

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ



**МАТЕРІАЛИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

Донецьк – 2014

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА
ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В
БІОЛОГІЇ**

*Матеріали III Міжнародної наукової конференції
студентів, аспірантів та молодих учених*

Донецьк, 24-27 лютого 2014 р.

Донецьк
Видавництво «Ноулідж»
Донецьке відділення
2014

УДК 573

ББК 28

Ф 94

Програмний комітет конференції: д.ф.-м.н., проф. *Беспалова С.В.*; д.б.н., проф. *Горецький О.С.*; д.б.н., проф. *Бойко М.І.*, член-кор. НАН України, д.б.н., проф., директор Донецького ботанічного саду НАН України *Глухов О.З.*, д.ф.-м.н., проф. *Заблоцкий В.А.*, д.б.н., проф. *Зверьковський В.М.*, д.б.н., проф. *Злотін О.З.*, д.м.н., с.н.с. *Калінкін О.Г.*, д.б.н., проф. *Коренюк І.І.*, д.м.н., проф. *Максимович В.О.*, д.б.н., доц. *Нецветов М.В.*, д.б.н., проф. *Остапко В.М.*, д.ф.-м.н., проф. *Пашкевич Ю.Г.*, д.б.н., проф. *Поляков О.К.*, д.ф.-м.н., проф. *Різниченко Г.Ю.*, д.б.н., проф. *Романенко В.О.*, д.б.н., проф. *Соболев В.І.*, д.м.н., проф. *Сокрут В.М.*, д.б.н., проф. *Сухомлин М.М.*, д.б.н., проф. *Токарський В.А.*, д.б.н., проф. *Харченко Л.П.*, д.б.н., проф. *Чуян О.М.*, д.ф.-м.н. проф. *Шаталов В.М.*, д.б.н., проф. *Ярошенко М.М.*

Організаційний комітет конференції: к.б.н., доц. *Бойко С.М.*, к.б.н., доц. *Ветрова О.В.*, к.б.н., доц. *Говта М.В.*, к.б.н., доц. *Демченко С.І.*, к.б.н., доц. *Дем'яненко Т.В.*, ст. викл. *Дерев'янська Г.Г.*, к.х.н., доц. *Доценко О.І.*, ас. *Древаль К.Г.*, к.б.н., доц. *Качур Л.Ю.*, к.б.н., ст. викл. *Кочура Д.А.*, к.б.н., доц. *Лялюк Н.М.*, к.б.н., доц. *Мартинов В.В.*, к.б.н., доц. *Прокопенко О.В.*, к.б.н., доц. *Рева М.В.*, к.б.н., доц. *Сафонов А.І.*, к.м.н., доц. *Труш В.В.*, к.б.н., доц. *Федотов О.В.*, к.б.н., доц. *Штірц А.Д.*, *Мартинов Вч.*, *Бакиєєва Т.*, *Бандурко Б.*, *Бандурко В.*, *Бойко В.*, *Дементьєва Г.*, *Зінченко Ю.*, *Карібян І.*, *Кваско Г.*, *Колос О.*, *Михайлов Р.*, *Проноза Л.*, *Санамян О.*, *Сулейманова Ю.*, *Шитшина Л.*, *Ярошенко М.*

Редакційна колегія: Бронскова М.О., Ветрова О.В., Демченко С.І., Дем'яненко Т.В., Дерев'янська Г.Г., Доценко О.І., Древаль К.Г., Мартинов В.В., Приседський Ю.Г., Сафонов А.І., Труш В.В.

Ф 94 Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: Матеріали III Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих учених (24-27 лютого 2014 р., м. Донецьк). – Донецьк: Вид-во «Ноулідж» (донецьке відділення), 2014. – 336 с.

ISBN 978-617-579-852-2

У збірнику опубліковані матеріали, представлені на науковій конференції "Фундаментальні та прикладні дослідження в біології" молодими ученими з України, Азербайджану, Вірменії, Білорусі, Бразилії, Великобританії, Данії, Єгипту, Індії, Ірану, Казахстану, Латвії, Молдови, Німеччини, Пакистану, Південної Кореї, Росії, Тунісу, Туреччини, Угорщини та Фінляндії.

Розраховано для науковців, що працюють у галузі біології, екології та медицини.

Матеріали надруковано із максимально можливим збереженням авторської думки.

УДК 573

ББК 28

© Донецький національний університет, 2014

© К.В. Мартинова, малюнок на обкладинці, 2008

© О.В. Мартинов, дизайн обкладинки, 2008

© Вид-во «Ноулідж», 2014

ISBN 978-617-579-852-2

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И
ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В БИОЛОГИИ**

*Материалы III Международной научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых*

Донецк, 24-27 февраля 2014 г.

Донецк
Издательство «Ноулидж»
Донецкое отделение
2014

УДК 573

ББК 28

Ф 94

Программный комитет конференции: д.ф.-м.н., проф. *Беспалова С.В.*; д.б.н., проф. *Горецкий О.С.*; д.б.н., проф. *Бойко М.И.*, член-корр. НАН Украины, д.б.н., проф., директор Донецкого ботанического сада НАНУ *Глухов А.З.*, д.ф.-м.н., проф. *Заблоцкий В.А.*, д.б.н., проф. *Зверковский В.Н.*, д.б.н., проф. *Злотин А.З.*, д.м.н., с.н.с. *Калинкин О.Г.*, д.б.н., проф. *Коренюк И.И.*, д.м.н., проф. *Максимович В.А.*, д.б.н. доц. *Нецветов М.В.*, д.б.н., проф. *Остапко В.М.*, д.ф.-м.н., проф. *Пашкевич Ю.Г.*, д.б.н., проф. *Поляков А.К.*, д.ф.-м.н., проф. *Ризниченко Г.Ю.*, д.б.н., проф. *Романенко В.А.*, д.б.н., проф. *Соболев В.И.*, д.м.н., проф. *Сокрут В.Н.*, д.б.н., проф. *Сухомлин М.Н.*, д.б.н., проф. *Токарский В.А.*, д.б.н., проф. *Харченко Л.П.*, д.б.н., проф. *Чуян Е.Н.*, д.ф.-м.н. проф. *Шаталов В.М.*, д.б.н., проф. *Ярошенко Н.Н.*

Организационный комитет конференции: к.б.н., доц. *Бойко С.М.*, к.б.н., доц. *Ветрова Е.В.*, к.б.н., доц. *Говта Н.В.*, к.б.н., доц. *Демченко С.И.*, к.б.н., доц. *Демьяненко Т.В.*, ст. препод. *Деревянская А.Г.*, к.х.н., доц. *Доценко О.И.*, асс. *Древаль К.Г.*, к.б.н., доц. *Качур Л.Ю.*, к.б.н., ст. препод. *Кочура Д.А.*, к.б.н., доц. *Лялюк Н.М.*, к.б.н., доц. *Мартынов В.В.*, к.б.н., доц. *Прокопенко Е.В.*, к.б.н., доц. *Рева М.В.*, к.б.н., доц. *Сафонов А.И.*, к.м.н., доц. *Труш В.В.*, к.б.н., доц. *Федотов О.В.*, к.б.н., доц. *Штирц А.Д.*, *Мартынов Вч.*, *Бакиеева Т.*, *Бандурко Б.*, *Бандурко В.*, *Бойко В.*, *Дементьева А.*, *Зинченко Ю.*, *Карибян И.*, *Кваско А.*, *Колос О.*, *Михайлов Р.*, *Проноза Л.*, *Санамян О.*, *Сулейманова Ю.*, *Шипшина Л.*, *Ярошенко М.*

Редакционная коллегия: Бронскова М.А., Ветрова Е.В., Демченко С.И., Демьяненко Т.В., Деревянская А.Г., Древаль К.Г., Доценко О.И., Мартынов В.В., Приседский Ю.Г., Сафонов А.И., Труш В.В.

Ф 94 Фундаментальные и прикладные исследования в биологии: Материалы III Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (24-27 февраля 2014 года, г. Донецк). – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2014. – 336 с.

ISBN 978-617-579-852-2

В сборнике опубликованы материалы, представленные на научной конференции "Фундаментальные и прикладные исследования в биологии" молодыми учеными из Украины, Азербайджана, Армении, Беларуси, Бразилии, Великобритании, Венгрии, Германии, Дании, Египта, Индии, Ирана, Казахстана, Латвии, Молдовы, Пакистана, России, Туниса, Турции, Финляндии, Южной Кореи.

Предназначается для ученых, которые работают в области биологии, экологии и медицины.

Материалы опубликовано с максимально возможным сохранением авторской мысли.

УДК 573

ББК 28

© Донецкий национальный университет, 2014

© Е.В. Мартынова, рисунок на обложке, 2008

© А.В. Мартынов, дизайн обложки, 2008

© Изд-во «Ноулидж», 2014

ISBN 978-617-579-852-2

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
DONETSK NATIONAL UNIVERSITY
BIOLOGICAL FACULTY**

**FUNDAMENTAL AND
APPLIED RESEARCH
IN BIOLOGY**

*Abstracts of the IIIrd International conference
of young scientists*

Donetsk, February 24-27, 2014

Donetsk
Publishing house «Knowledge»
Donetsk branch
2014

UDC 573
LBC 28
F 94

Program Committee members: Prof. S. Bespalova, Prof. O. Goretsky, Prof. M. Boyko, Corresponding member of NAS of Ukraine, Head of Donetsk Botanical Garden NAS of Ukraine, Prof. O. Glukhov, Prof. V. Zverkovskiy, Prof. A. Zlotin, Dr. O. Kalinkin, Prof. I. Korenyk, Prof. V. Maksimovich, Dr. M. Netsvetov, Prof. V. Ostapko, Prof. Yu. Pashkevich, Prof. A. Poliakov, Dr. G. Riznichenko, Prof. V. Romanenko, Prof. V. Sobolev, Prof. V. Sokrut, Prof. M. Sukhomlin, Prof. V. Tokarskiy, Prof. L. Charchenko, Prof. E. Chuyan Prof. V. Shatalov, Prof. M. Yaroshenko, Prof. V. Zablotkiy.

Organizing committee of the conference: Dr. S. Boyko, Dr. O. Vetrova, Dr. M. Hovta, Dr. S. Demchenko, Dr. T. Demyanenko, As. A. Derevyanskaya, Dr. O. Dotsenko, As. K. Dreval, Dr. L. Kachur, Dr. D. Kochura, Dr. N. Lyalyuk, Dr. V. Martynov, Dr. O. Prokopenko, Dr. M. Reva, Dr. A. Safonov, Dr. V. Trush, Dr. O. Fedotov, Dr. A. Shtirts, V. Martinov, T. Baksheeva, B. Bandurko, V. Bandurko, V. Boiko, A. Dementieva, Y. Zinchenko, I. Karibyan, A. Kvasko, O. Kolos, R. Michailov, O. Pronoza, O. Sanamyan, Y. Suleimanova, L. Schipchina, M. Yaroshenko.

Editors: M. Bronskova, O. Vetrova, S. Demchenko, T. Demyanenko, A. Derevyanskaya, K. Dreval, O. Dotsenko, V. Martynov, Y. Prisedsky, A. Safonov, V. Trush.

F 94 Fundamental And Applied Research In Biology: Abstracts of the IIIrd International conference of young scientists (February 24-27, 2014, Donetsk, Ukraine). – Donetsk: Publishing house «Knowledge» (Donetsk branch), 2014. – 336 p.
ISBN 978-617-579-852-2

The abstract book contains abstracts, presented on the conference "Fundamental And Applied Research In Biology" by young scientists from Ukraine, Armenia, Azerbaijan, Belarus, Brazil, Denmark, Egypt, Finland, Germany, Great Britain, Hungary, India, Iran, Kazakhstan, Latvia, Moldova, Pakistan, Russian Federation, Tunisia, Turkey, South Korea.

For research scientists working in the fields of Biology, Ecology and Medicine.

Materials published with the best possible preservation of the author thought.

UDC 573
LBC 28

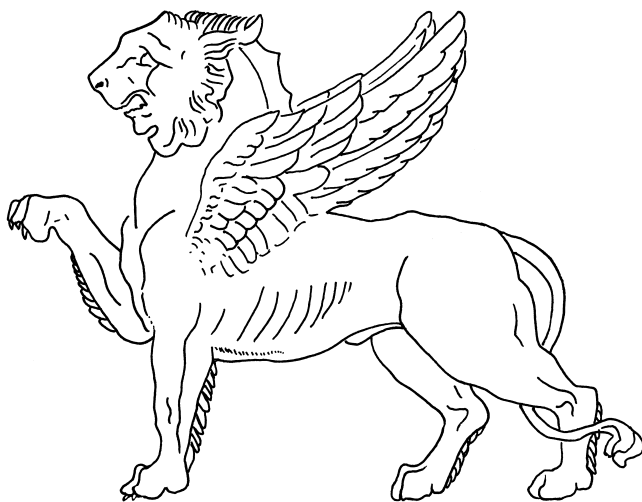
ISBN 978-617-579-852-2

© Donetsk National University, 2014
© K. Martynova, cover image, 2008
© O. Martynov, cover design, 2008
© Publishing house «Knowledge», 2014

БОТАНІКА

БОТАНИКА

BOTANY



Благодарная Ю.А.

Глухівський національний педагогічний університет ім. О. Довженка
e-mail: yuliyablagodarnaya@mail.ru

ЛІХЕНОФЛОРА М. ГЛУХОВА

Проблема раціонального використання природних ресурсів та їх охорони може бути вирішена лише комплексно спільними зусиллями вчених і практиків на основі вивчення і врахування взаємозв'язків і обумовленості різноманітних природних процесів. Значний інтерес у цьому плані представляють дослідження в такій своєрідній групі організмів, як лишайники: їх видового складу, поширення, ролі в різних біогеоценозах.

Лишайники відносяться до порівняно мало досліджених організмів. Вони являють собою досить своєрідну групу рослин, що складаються з двох компонентів - гриба і одноклітинної, рідше нитчатої водорості, що живуть спільно і утворюють один цілісний організм. В основі біології лишайників лежить явище симбіозу - співжиття двох різних організмів. Але ще трохи більше ста років тому лишайники були для вчених великою загадкою, і відкриття Симоном Швенднером в 1867 р. їх сутності оцінювалося як одне з найбільш дивовижних відкриттів того часу.

Зараз відомо понад 20 000 лишайників. І кожен рік вчені виявляють і описують десятки і сотні нових невідомих видів.

Лишайники джерело різних цінних медичних препаратів і продуктів промислового виробництва. Проте в даний час, у зв'язку з недостатністю їх вивченості, лишайники ще слабо використовуються.

Лишайники чуйно реагують на характер і склад субстрату, будучи хорошими індикаторами ґрунтових і мікрокліматичних умов, ступеня забрудненості повітря в містах і населених пунктах.

Особливої уваги заслуговує вивчення ліхенофлори малих міст України, де з відсутністю промисловості, повітря залишається чистим, а забруднення відбувається лише від автомобільного транспорту.

Місто Глухів Сумської обл. знаходиться в північно-східній частині України. За фізико-географічним районуванням – поблизу межі двох природних зон – Новгород-Сіверського Полісся і Сумського підвищеного Лісостепу. Видовий склад лишайників м. Глухова дуже різноманітний, тому необхідність вивчення лишайникової флори очевидна.

Під час вивчення ліхенобіоти м. Глухова нами було виявлено 15 представників відділу Ascomycota класів – Lecanoromycetes, Eurotiomycetes, які відносяться до 3 порядків – Lecanorales, Teloschistales, Verrucariales, 5 родин і 10 родів.

Основу ліхенофлори складають лишайники класу Lecanoromycetes – 14 видів, провідне становище належить порядку Lecanorales, який включає такі родини: Parmeliaceae, яка нараховує такі роди – *Parmelia* (*P. caperata*, *P. autabulum*, *P. sulcata*); *Evernia* (*E. prunastri*, *E. furturacea*); *Hypogymnia* (*H. tubulosa*, *H. physodes*); *Parmeliopsis* (*P. pallscens*); *Cetraria* (*C. delisci*) і родина Lecanoraceae – рід *Lecanora* (*L. allophana*).

Другорядне становище за кількістю видів займає порядок Teloschistales, який включає 2 родини: Teloschistaceae – рід *Xanthoria* (*X. parientina*, *X. polycarpa*); Physciaceae, до неї відноситься: рід *Physcia* (*P. hispida*) і рід *Anaphia* (*A. speciosa*).

Інший клас флори лишайників Придеснянського плато – Eurotiomycetes нараховує лише 1 порядок – Verrucariales, який включає родину Verrucariaceae – рід *Verrucaria* (*V. nigrescens*).

Лишайники широко поширені в різних наземних біогеоценозах. На дерев'янистій поверхні налічується 14 видів, а на кам'янистій – 1.

Вильховик А.А., Машталер А.В.
Донецкий национальный университет
e-mail: nastya120493@mail.ru

ГИДРОИНДИКАЦИОННЫЕ ГРУППЫ МОХООБРАЗНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОТОПОВ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Донецкая область - одна из наиболее антропогенно нагруженных территорий Украины. Поэтому все чаще возникает необходимость в выявлении и оценке техногенной нагрузки на окружающую среду. Индикация состояния окружающей среды проводится с помощью биомониторинга. С этой целью рационально использовать мохообразные, поскольку они являются одними из наиболее перспективных объектов биомониторинга (Глухов, 2007).

Целью данной работы является изучение видового состава мохообразных и особенности распространения их в промышленных экотопах Донецкой области в частности г. Донецка и г. Горловки в градиенте фактора увлажнения.

Материалами исследования были мохообразные, взятые с исследуемых мониторинговых точек с техногенно-трансформированной территории в пределах Донецкой области.

Сбор и гербаризация материала проводили в период с 2011 по 2013 гг. в пяти мониторинговых точках: №1 - г. Донецк, Куйбышевский район, поселок Новый горняк (частный сектор), № 2 - г. Донецк, шахта им. В. В. Куйбышева, № 3 - г. Донецк, микрорайон «Азотный», № 4 - Донецкая область, г. Горловка завод «Стирол», № 5 – условный контроль г. Донецк, Киевский район Путиловский лес. Изучение флористических и геоботанических показателей мохообразных проводили методом маршрутных исследований и на стационарных участках.

Гербарные образцы мохообразных определяли стандартным сравнительно-морфологическим методом с помощью определителей (Бачурина, 1979; Мельничук, 1970).

Нами выявлены такие экологические группы мохообразных (по отношению к фактору увлажнения): мезофиты – 4 вида - 40% (*Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & Mohr, *Bryum turbinatum* (Hedw.) Turn., *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander, *Syntrichia virescens* (De not) Oshuga) от общего количества видов и 3 вида ксеромезофитов (30%) (*Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp., *Leskea polycarpa* Hedw.). Наименьшим количеством видов было представлено группа ксерофитов 2 вида (20%) (*Camptotecium lutescens* (Hedw.) Schimp., *Bryum argenteum* Hedw.) и 1 вид гигрофитов (10%) (*Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp.).

На исследуемой территории были собраны и определены 10 видов мохообразных и отнесены к 4 экологическим группам по отношению к фактору увлажнения. Преобладающей экологической группой мохообразных являются мезофиты, так как на территории районов исследования преобладают места со средними условиями увлажнения.

Высочина А.Е.
Национальный природный парк «Двуречанский»
e-mail: vys251980@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКОБИОТЫ НПП «ДВУРЕЧАНСКИЙ» В 2013 ГОДУ

Изучение микобиоты НПП «Двуречанский» и его окрестностей проводятся нами на протяжении двух лет. В работе представлены результаты исследований полевого сезона 2013 г.

Наравне с территорией парка, включающей нагорную дубраву и степи на меловых отложениях правого берега р. Оскол, нами обследовались и другие участки, примыкающие к

парку: ольшанники и сосновые леса, расположенные на левом берегу р. Оскол. Эти территории являются перспективными для расширения НПП «Двуречанский», т.к. включают в себя ценозы, представляющие научный интерес благодаря наличию в них ценных для сохранения видов флоры и фауны. Исследования проводились в период с марта по ноябрь 2013 года. Сбор и обработка материалов проводили согласно общепринятым методикам (Бондарцев, Зингер, 1950).

Участки ольхового леса на левом берегу р. Оскол вблизи с. Гряниковка, характеризующиеся повышенной влажностью, отличаются богатым видовым разнообразием представителей царства Fungi. В полевой сезон 2013 г. здесь было обнаружено 14 видов грибов, относящихся к семействам *Leotiaceae*, *Otideaaceae*, *Hypocreaceae*, *Tremellaceae*, *Auriculariaceae*, *Coprinaceae*, *Meruliaceae*, *Strophariaceae*, *Tricholomataceae*, *Hymenochaetaceae*, *Polyporaceae*.

Сосновые леса занимают большую часть песчаной террасы левого берега р. Оскол. Их рельеф неравномерный. Наряду с сухими борами, приуроченными к возвышенным участкам и имеющими зачастую бедную почву, встречаются субори, характерные для пониженных участков с более плодородным почвенным покровом (Тарасенко, 2002). Вблизи сс. Гряниковка, Воробьевка и Таволжанка в сосновом лесу было выявлено 36 видов грибов, относящихся к 19 семействам.

В нагорной дубраве, расположенной на вершинах степных балок вблизи с. Красное I, нами выявлено 12 видов грибов, принадлежащих к семействам *Leotiaceae*, *Sclerotiniaceae*, *Otideaaceae*, *Hypocreaceae*, *Russulaceae*, *Nidulariaceae*, *Xerocomaceae*, *Coprinaceae*, *Agaricaceae*, *Typhulaceae*, *Clavulinaceae*.

Также сбор материала проводили и в окрестностях пгт. Двуречная в ботаническом заказнике «Коробочкино», представляющем собой территорию со сложной овражно-балочной системой правого берега р. Оскол и обширными меловыми отложениями. Здесь на кустах шиповника, произрастающих на дне балок, обнаружен вид, относящийся к порядку Uredinales — *Phragmidium tuberculatum* Müll. Hal., (1885).

Обследование степного участка меловых склонов правого берега р. Оскол между сс. Новомлынский и Красное I, проведенное в апреле 2013 г., позволило выявить представителя порядка Pezizales - *Morchella esculenta* (L.) Pers., (1801), который обильно покрывал верхнюю часть склона меловых обнажений.

В березовом колке, расположенном на окраине ольшанника в окрестностях с. Гряниковка, были найдены такие виды грибов, как: *Xylaria longipes* Nitschke, (1867), *Leccinum scabrum* (Bull.) Gray, (1821), *Paxillus involutus* (Batsch) Fr., 1835 и *Lactarius pubescens* Fr.

Таким образом, в результате обработки данных полевых исследований 2013 г. на территории национального парка «Двуречанский» и прилегающих участков было выявлено 67 видов грибов, относящихся к 56 родам, 34 семействам и 22 порядкам. В будущем планируется продолжение изучения микобиоты парка и его окрестностей.

Галая А.В.

Курьский державний університет
e-mail: galasart@gmail.com

ВИДОВИЙ СКЛАД, ПОШИРЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЯ РОДА *ТУРНА* L. У ШТУЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ВОДОЙМАХ КУРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Незважаючи на високу флористичну вивченість Курьської області, рогами залишаються слабодослідженою групою. Тим часом велике фітореградіативне значення цієї групи рослин ставить у ряд актуальних завдань дослідження в області таксономії та біоморфологічних параметрів рогами, їх розповсюдження та ролі у фітоценозах, а також екологічної характеристики їх середовищ існування. У цьому зв'язку нами зроблена спроба

багатоаспектного вивчення представників роду *Typha* й утворених ними заростей в штучних і біологічних водоймах Курської області.

У ході досліджень відзначався видовий склад судинних рослин, загальне проективне покриття, фенофаза й покриття за шкалою Браун-Бланке зазначених видів. На живих рослинах рогозів вимірювали висоту репродуктивного пагону, ширину та кількість листя на ньому, довжину і діаметр жіночого суцвіття. Відбирали зразки для камерального визначення маси сирої та абсолютно сухої речовини, зольності та загальних форм важких металів. Загальна кількість вимірювань склала близько півтори тисячі.

На території Курщини зростають 3 види роду *Typha*: *T. latifolia* L. (р. широколистий), *T. angustifolia* L. (р. вузьколистий), *T. laxmannii* Lereschin (р. Лаксмана) (Полуянов, 2005). Перші два види рогозів є звичайними для нашої області (Полуянов, 2005), а от *T. laxmannii* вважається рідкісним адвентивним південним видом, майже всі знахідки якого пов'язані з вторинними місцезнаходженнями (Полуянов, 1996). Нами цей вид зустрівся лише один раз в штучній водоймі біля м. Железнодорожська на легкому піщано-гравійному субстраті.

Аналіз отриманих нами матеріалів дозволив відобразити достатньо повну картину поширення цих видів у штучних і біологічних водоймах області й дати характеристику їх біологічних, морфологічних і екологічних особливостей.

У досліджених водоймах всі види роду рогоз зустрічаються по заболоченим берегам та на мілководдях, входячи до складу поясу гелофітного високотрав'я. У більшості випадків рогози були домінантами і, в силу своєї видоспецифічності, утворювали монодомінантні угруповання. Загальне проективне покриття рогозів в таких угрупованнях становило 50–90 %, найчастіше 60%. Для ценозів з домінуванням рогозів характерне невелике видове різноманіття, яке зазвичай представлено 2-3 видами гігро-, гело- і гідрофітів. Субдомінантами зазвичай були *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Carex acuta* L., рідше *Scirpus lacustris* L., для заростей на глибині 10-50 см — *Lemna minor* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.

Досліджена нами популяція *T. laxmannii* являла собою невеликі зарості з малою кількістю репродуктивних пагонів. Домінуючу роль у цьому ценозі грав *Ph. australis*, а *T. laxmannii* спільно з іншими гігрофітами складала групу асектатор.

Нами виявлено, що рогоз вузьколистий зустрічається значно рідше, ніж рогоз широколистий. Це пояснюється тим, що перший вид віддає перевагу більш глибоководним водоймам, тому екотопологічно пов'язаний з озерними екосистемами, а рогоз широколистий характеризується більш широкою екологічною амплітудою, тому може активно заселяти будь-які антропогенно змінені шквальні ландшафти й зустрічається у складі практично всіх біоценозів штучних та біологічних ставків.

Біоморфологічні характеристики рослин *T. latifolia* і *T. angustifolia* показали, що лінійні розміри вегетативних та генеративних органів цих видів у штучних водоймах в цілому відповідають літературним даним, за винятком деяких характеристик. У той же час *T. latifolia* в біологічних водоймах габітуально більший і містить більшу кількість сухої речовини, ніж штучних водоймах. У *T. angustifolia* спостерігається зворотна залежність.

Голевич О.В.

Донецький ботанічний сад НАН України

e-mail: golevich@ya.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ *ADONIS WOLGENSIS* STEVEN У СИСТЕМІ ФІТОМОНІТОРИНГУ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА СТЕПОВІ ФІТОЦЕНОЗИ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ

За останні десятиріччя в Україні та світі активного розвитку набули дослідження популяцій рослин (Малиновський, Царик, Жилиєв, 1998; Смирнова, 2011; May, McLean, 2007; Neal, 2004). Це виявилось надзвичайно важливим для визначення механізмів стійкості та адаптації рослин до критичних умов середовища (Ільїна, 2010; Смирнова, Торопова, 2007; Царик, 2011). Популяції рослин, як основні складові фітоценозів, виявились зручними об'єктами вивчення динамічних процесів, що відбуваються в рослинних угрупованнях під дією зовнішніх факторів. На сьогодні значний науковий доробок в питаннях взаємозалежностей стану фітоценозу та стану популяції сформувався в новий самостійний напрямок досліджень – популяційно-індикаційний моніторинг (Кагало, 1998; Кагало, Царик, Дорошенко, 2007; Дорошенко, 2009). Використання популяційних підходів для вирішення завдань фітомоніторингу дозволяє отримати дані щодо напрямів і глибини змін фітоценозів. Результати таких досліджень є основою для оцінки стану й виявлення динамічних тенденцій певного рослинного угруповання та видів, які його формують, що дає змогу обґрунтувати конкретні рекомендації щодо їхнього збереження та охорони.

У попередні роки нами розроблені науково-обґрунтовані принципи вибору модельних видів для індикації стану степових екосистем (Голевич, 2011). До одного з видів рослин, структуру ценопопуляцій яких можна використовувати для оцінки стану степових фітоценозів південного сходу України, відносимо *Adonis wolgensis* Steven (Ranunculaceae).

Adonis wolgensis – рідкісний вид, літньозелена рослина. Період цвітіння та активного росту приходить на квітень-травень. Інтенсивність дії випасу худоби, як основного антропогенного фактору, що визначає хід сукцесійних змін у степу, в цей час є мінімальною. Тому, ценопопуляції *A. wolgensis* відчувають на собі не прямий, а опосередкований вплив випасу і, таким чином, виступають в ролі індикаторів змін саме в фітоценозі.

В період з 2010 по 2013 рр. було досліджено популяційні показники 17 ценопопуляцій *A. wolgensis* у фітоценозах різнотравно-типчакowo-ковилового степу на чорноземах при відсутності антропогенного впливу та з різними його варіантами: рекреація, заповідання, випас, випалювання, сумісна дія пірогенного та пасквального факторів. Вивчали щільність, онтогенетичну, просторову та віталітетну структури ценопопуляцій досліджуваного виду.

Результати досліджень структурно-функціональних параметрів ценопопуляцій *A. wolgensis* дозволили встановити, що в фітоценозах без будь-якого впливу популяції знаходяться в умовах близьких до оптимальних. Для цих ценопопуляцій відмічено незначну щільність, одновершинні центровані онтогенетичні спектри та найкращий життєвий стан особин, що зумовлює віталітетні спектри процвітаючого типу. За наявності випасу або випалювання, а також сумісної дії цих двох факторів структура популяцій змінюється. За помірного антропогенного впливу (регульований випас, рекреація) за рахунок активації процесів відновлення в ценопопуляціях *A. wolgensis* відбуваються зміна демографічних показників – збільшення щільності особин внаслідок зростання кількості молодих особин (ювенільних, віргінільних) та, відповідно, відмічені найвищі значення індексів відновлення та заміщення. За інтенсивного антропогенного навантаження (сумісна неконтрольована дія пірогенного та пасквального факторів) ценопопуляції *A. wolgensis* переходять до депресивного віталітетного типу, а онтогенетичні спектри набувають бімодальності. Таким чином, *A. wolgensis* здатний до самопідтримання ценопопуляцій за помірних змін умов зростання, тому контроль за рівнем антропогенного навантаження є першочерговим завданням збереження цього вразливого виду, занесеного у Червону Книгу України.

Горова Я. М.

Глухівський національний педагогічний університет ім. О. Довженка

e-mail: yana.gorovaya2013@yandex.ua

ФЛОРА ЗАПЛАВИ Р. СНОВ У МЕЖАХ СЕМЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водно-болотні угіддя відрізняються високою продуктивністю, багатством тваринного і рослинного світу (Андрієнко Т. Л., 2006.). Згідно Конвенції про охорону біологічного різноманіття 1992 року та Рамсарської конвенції про охорону водно-болотних угідь (1975), такі території потребують збереження (Конвенція про біологічне різноманіття, м. Ріо-де-Жанейро. Прийнята 5 червня 1992 р.). Увагу для наших досліджень привернула р. Снов та її водно-болотні угіддя, що знаходяться у межах Семенівського району Чернігівської області та межують із територією Росії.

У результаті флористичних досліджень заплави р. Снов у межах Семенівського району Чернігівської області було визначено 245 видів рослин, які відносяться до 4 відділів, 58 родин, 176 родів.

Переважають Покритонасінні (Magnoliophyta) – 239 (97,6%). З них Дводольні (Magnoliopsida) складають 171 (69,8%), Однодольні (Liliopsida) – 68 (27,8%). Інші відділи представлені значно меншими показниками: Хвоцеподібні (Equisetophyta) – 4 (1,6%), Папоротеподібні (Polypodiophyta) та Голонасінні (Pinophyta) – 1(0,4%). Equisetophyta представлені чотирма видами (*Equisetum arvense* L., *E. fluviatile* L., *E. palustre* L., *E. pratense* L.) З відділу Polypodiophyta визначено один вид - *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs (Щитник шартрський). Pinophyta у складі одного виду - *Pinus sylvestris* L (Сосна звичайна).

У флористичному спектрі досліджуваної флори домінують Poaceae (31; 12,7%) і Asteraceae (28; 11,4%) що є характерним для Голарктики і типовим для України. Третє місце займає родина Caryophyllaceae (15; 6,1%). На четвертому місці родина-космополіт Rosaceae (14; 5,7%), що свідчить про різноманіття екологічних умов. На п'ятому місці родина Сургасеае (13; 5,3%), яка характерна для бореальних флор. Шоста і сьома позиції посідають Fabaceae (11; 4,5%) і Polygonaceae (10; 4,1). На восьмій і дев'ятій позиції Salicaceae та Lamiaceae (9; 3,7%). На останньому місці списку провідних родин – Scrophulariaceae (8; 3,3%).

Найбільша кількість видів рослин належать до родів *Carex* (10, 41%) та *Salix* (8; 3,35%). Роди *Rumex* та *Juncus* мають по 5 (2%) видів рослин. Роди *Equisetum*, *Trifolium*, *Epilobium*, *Galium*, *Agrostis* мають по 4 (1,6%) види у складі флори досліджуваної території.

Раритетна компонента території дослідження представлена реліктовими угрупованнями формації латаття білого (*Nymphaea alba*) та глечиків жовтих (*Nupharea lutea*), занесених до Зеленої книги України. Ці види утворюють монодомінантні угруповання на водній поверхні. До Зеленої книги також входить угруповання стрілолисту стрілолистого (*Sagittaria sagittifolia*) та водного жовтецю плаваючого (*Batrachia fluitans*).

Крім того, виявлено місцезростання рідкісних видів пальчатокорінника м'ясочервоного (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo) (ЧКУ) та дудника болотяного (*Ostericum palustre* (Besser) Besser) – виду, що охороняється Бернською конвенцією.

Таким чином, флора заплави р. Снов є цінною у природоохоронному аспекті і потребує проведення заходів збереження.

Дмитрієва В. Є.

Глухівський національний педагогічний університет ім. Олександра Довженка
e-mail: dmitrieva.vera@mail.ru**ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИКОВИХ БОЛІТ У
МЕЖАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Болота – це екосистеми забезпечення гоместатичності гідрологічного режиму прилеглих територій, місця існування оригінальної флори і фауни, в тому числі рідкісних і господарсько-цінних видів рослин і птахів. Перша Конвенція про охорону водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсер, Іран, 1971) передбачала переважно захист місцеперебувань водоплавних птахів. У подальшому в рамках цієї ж Конвенції роль водно-болотних ландшафтів була оцінена екосистемно ширше (Холліс Г. та ін., 1988).

Новгород-Сіверське Полісся охоплює східну частину Чернігівської і північно-західну частину Сумської областей. Загальна площа боліт в цьому регіоні складає понад 2 тисячі га або 1,5 % території. Багато з них знаходиться в заплавах річки Десни та інших малих річок цього регіону (Федірко А.М., 2004). Болота охороняються на 50 природно-заповідних територіях із загальною площею майже 8500 га. На 29 з них охороняються евтрофні болота (біля витоків та у заплавах малих річок, площею близько 5150 га), а на 14 (2073 га) – масиви низинних боліт. Багато гідрологічних заказників створено на місці колишніх торфорозробок та на раніше осушених болотах.

Значний внесок у систематизацію рослинного покриву, вивчення закономірностей утворення і розвитку боліт Полісся зроблено дослідженнями Є.М. Брадїса, П.С. Погребняка (1928), Г.О. Пашкевича (1972), С.О. Мулярчука (1965) та ін. Найпоширенішими на Поліссі є низинні болота, в рослинному покриві яких переважають трав'яні і трав'яно-мохові угруповання (Марушевський Г. Б., Жарк І.С., 2006).

У результаті маршрутних досліджень (2011р.), описів пробних ділянок і зібраного гербарію нами було зроблено попередній систематичний аналіз флори трав'яно-чагарникових боліт регіону. Встановлено, що рослини досліджуваних боліт належать до двох відділів Equisetophyta, Magnoliophyta. Переважають три класи рослин: Equisetopsida, Magnoliopsida, Liliopsida. Разом вони складають 29 родин, 51 рід і 54 вида рослин.

Спектр провідних родин: Poaceae – 7 видів (21,2%); Cyperaceae, Rosaceae, Asteraceae – по 5 видів (15,2%); Lamiaceae – 4 (12,1%), Ranunculaceae – 3 (9,1%), Alismataceae та Salicaceae по 2 вида (6,1%) рослин; родини: Equisetaceae, Nymphaeaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Plantaginaceae, Boraginaceae, Menyanthaceae, Rubiaceae, Geraniaceae, Lythraceae, Primulaceae, Iridaceae, Typhaceae, Sparganiaceae, Butomaceae, Juncaceae, Acoraceae, Orchidaceae, Liliaceae представлені одним видом.

У трав'яному покриві найбільш представлені такі види рослин, як очерет звичайний (*Phragmites australis*), осока гостролиста (*Carex acuta*), о. берегова (*C. riparia*), о. рання (*C. praecox*), комиш лісовий (*Scirpus sylvaticus*), айр болотяний (*Acorus calamus*), півник болотяний (*Iris pseudoacorus*), рогіз широколистий (*Typha latifolia*).

Чагарниковий ярус більш розріджений і низькорослий (2-4 м), його проективне покриття складає близько 10%. Представлений вербою прутувидною (*Salix viminalis*), вербою пурпуровою (*S. purpurea*). За таких умов проективне покриття травостою збільшується до 85-90%.

Виявлено реліктове угруповання глечиків жовтих (*Nupharetta luteum*) із переліку угруповань Зеленої книги України.

Слід зауважити, що за останні десятиріччя площі трав'яно-чагарникових боліт помітно зростають, оскільки значно зменшено сінокосіння на болотах, а також розчищення сінокосів і пасовищ від чагарників.

Доронина М.А.

Донецкий национальный университет
e-mail: mariya.manyasha@yandex.ua

СОРТООЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ РОЗ В РОЗАРИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

Важной задачей ботанических садов является сохранение и изучение биоразнообразия, включающее создание, пополнение и сохранение коллекций различных хозяйственно ценных растений, в том числе цветочно-декоративных культур. Одной из таких культур, пользующейся большой популярностью в нашей стране и за рубежом, является роза.

Результаты изучения биологических особенностей и декоративных качеств роз достаточно широко представлены в отечественных и зарубежных научных публикациях (Иванов, 1906; Сааков, Риекста, 1973; Сушков, Михнева, Бессчетнова, 1976; Клименко, Рубцова, 1986; Былов, Михайлов, Сурина, 1988; Васильева, 2002; Markhart, Harper, 1995). Современным изучением роз в Украине занимаются В. Г. Собко, О. В. Деркач.

Целью нашего исследования является определение и изучение морфологии отдельных сортов рода *Rosa* L. для выявления наилучших по декоративным признакам.

В работе были поставлены следующие задачи:

- провести инвентаризацию роз в розарии Донецкого ботанического сада НАН Украины по состоянию на 2013 г.;

- реализовать комплексную сортооценку роз на территории розария;

- выявить перспективные сорта роз для использования их в открытом грунте нашего региона;

- составить подробные описания наиболее перспективных сортов роз.

Объект исследования – биоморфологические особенности видов рода *Rosa* L. в условиях розария Донецкого ботанического сада НАН Украины.

Основные наблюдения и эксперименты проводили в Донецком ботаническом саду НАН Украины. Всего было исследовано 98 сортов роз из разных садовых групп.

Сортоизучение выгоночных роз осуществляли с использованием Методик Государственного сортоиспытания декоративных культур (1960, 1968), с дополнениями (Былов, 1978), а также Методических указаний по выявлению и учету болезней цветочных культур (1974).

По данным первичной и сравнительной сортооценки 98 сортов роз, проведенной по 100-балльной шкале, 36 сортов получили от 75 до 94 баллов и признаны перспективными, 50 сортов могут считаться среднеперспективными (60 – 74 балла) и 12 - неперспективными (менее 60 баллов).

В итоге работы по сортооценке проведены измерения основных биометрических показателей у сортов роз, изученных в открытом грунте Донецка и составлены подробные описания наиболее перспективных сортов роз.

Выражаю благодарность за помощь, научные консультации и предоставление возможности проведения эксперимента с.н.с., к.б.н. И.И. Крохмаль и А.Г. Кордюкову.

Засід М.В., Дерев'янська Г.Г.
Донецький національний університет
e-mail: zasid.mari@mail.ru

ФЛОРА СЕЛИЩА ЛИСИЧЕ ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ (ДОНЕЦЬКА ОБЛ.)

Рослинний покрив Донецької області страждає внаслідок інтенсивного розвитку промисловості та сільського господарства, а також високого рівня урбанізації території. Тому збереження фіторізноманіття є актуальною проблемою в регіоні.

Мета роботи – вивчити видовий склад спонтанної флори вищих судинних рослин на території селища Лисиче і в його околицях (Амвросієвський мергельний кар'єр та Урочище Пристинське). Флористичні дослідження проведено протягом 2012–2013 рр. з використанням загальноприйнятих методів (детально-маршрутні та напівстаціонарні обстеження). Конспект флори досліджуваної території складено на основі власних польових зборів та даних літературних джерел (Остапко І.Н., Купенко Н.П., 2010; Остапко В.М., Козуб-Птица В.В., Ибатулина Ю.В., Гнатюк Н.Ю., 2011; Глухов А.З., Хархота А.И., Прохорова С.И, Агурова И.В., Штирц Ю.А., 2013).

У складі спонтанної флори селища Лисиче та його околиць визначено 156 видів рослин, які належать до 124 родів, 39 родин, 26 порядків, 4 класів, 3 відділів. У досліджуваній флорі спостерігається відсутність представників відділів Lycopodiophyta, Polypodiophyta та Pinophyta. Відділ Equisetophyta представлений 2 видами (*Equisetum arvense* L., *Hippochaete ramosissima* (Desf.) Vorner), а відділ Gnetophyta – 1 видом (*Ephedra distachya* L.). Таким чином, абсолютну більшість видів складають представники відділу Magnoliophyta, причому на частку Magnoliopsida припадає 78,9% усіх видів досліджуваної флори, на частку Liliopsida – 19,2%.

Спектр провідних родин флори селища Лисиче та його околиць має наступний вигляд: Asteraceae (32 види; 20,5% від загальної кількості видів), Poaceae (26; 16,7%), Fabaceae (14; 9%), Lamiaceae (13; 8,3%), Brassicaceae (11; 7%), Rosaceae (6; 3,8%), Boraginaceae (6; 3,8%) та Ranunculaceae (5; 3,2%). В цілому спектр відповідає помірній зоні Голарктики та регіональній флорі. У родовому спектрі провідна роль належить родам *Stipa* (9; 7,3%), *Poa* (5; 4%), *Botriochloa* (3; 2,4%), *Centaurea* (3; 2,4%), *Salvia* (3; 2,4%) та *Jurinea* (3; 2,4%).

У досліджуваній флорі наявні 11 рідкісних видів рослин, що охороняються на різних рівнях. Так, до Червоної книги України та Червоної книги Донецької області включено 11 видів рослин: *Ephedra distachya* L., *Pulsatilla bohemica* Tzvelev, *Stipa jurineosum* L., *S. festucosum* L., *S. scabiosum* L., *S. stiposum* L., *S. vincetoxicosum* L., *S. purum* L., *S. linosum* L., *S. onosmatosum* L., *S. koeleriosum* L., *Scrophularia cretacea* Fish. Останній вид занесений до Червоного списку МСОП та до Європейського Червоного списку.

Таким чином, флора селища Лисиче та його околиць має значну ботанічну цінність, яка визначається багатством та різноманіттям видового складу флори, а також наявністю рідких видів рослин.

Казакова М.В., Белошенкова А.Д.
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
e-mail: m.kazakova@rsu.edu.ru

К ИЗУЧЕНИЮ ДЕНДРОФЛОРЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дендрофлора Рязанской области насчитывает 150 видов, которые представлены 86 аборигенными видами (Аб.в.) и 64 адвентивными видами (Ад.в.) разной степени натурализации.

Аб.в. относятся к 20 семействам и 46 родам. Лидируют семейства Rosaceae – 24 вида в 12 родах и Salicaceae – 18 видов в 2 родах. По сравнению с предыдущим обобщением (Казакова, 2004) к розоцветным добавлена *Rosa rubiginosa*, обнаруженная на юге региона в естественных лугово-степных сообществах Милославского и Рязжского районов. Мы склонны рассматривать этот вид в качестве природного компонента, достигающего в Рязанской области северо-восточной границы ареала. Наиболее крупные роды – *Salix* (16 видов) и *Rosa* (7 видов).

Жизненные формы Аб.в.: 20 видов – деревья, 41 – кустарники, 10 – кустарнички, а также 15 видов с варьирующей ж.ф.: 11 – деревья/кустарники, 4 – кустарники/кустарнички. К обычным в регионе относятся 37 видов, к нередким – 15, к довольно редким – 9, к редким – 18, исключительно редки в области – 8 видов. В Красную книгу Рязанской области (2011) занесено 15 видов кустарников и кустарничков.

Зональная приуроченность аборигенных видов представлена следующими группами: таежные – 25 видов, подтаежные – 17 видов, неморальные – 13 видов, неморально-лесостепные – 2 вида, лесостепные – 17 видов, степные – 1, не проявляют четкой зональности – 11 видов.

Широта ареалов Аб.в. в долготном направлении находится в следующем диапазоне: 1) европейская группа: восточноевропейские – 5 видов, средневропейские – 2, североευропейский – 1, европейские – 21, европейско-западноазиатские (и - западносибирские) – 17 видов, восточноевропейско-западносибирские – 8, североамериканско-европейские – 1; 2) евразийская группа: восточноевропейско-сибирские – 1, евроазиатско-евразийские – 17; 3) голарктическая группа – 13.

Адвентивные виды относятся к 18 семействам и 38 родам. По сравнению с первым обобщением (Казакова, 2004) к Ад.в. добавлено 30 видов, степень натурализации которых весьма различна (Крылов, Решетникова, 2009; Хорун, Казакова, 2013): категории N²: *Abies nordmanniana*, *Pinus pallasiana*, *Populus laurifolia*, *Spiraea japonica*, *Tilia platyphyllos*, *Syringa josikaea*, *Lonicera caerulea*, N⁴: *Pinus sibirica*, *P. strobus*, *Thuja occidentalis*, *Populus balsamifera*, *Juglans cinerea*, *J. mandshurica*, *Quercus rubra*, *Padus pennsylvanica*, *Prunus divaricata*, *Ribes alpinum*, *Rosa tomentosa*, *Cotoneaster lucidus*, *Malus baccata*, N⁵: *Spiraea media*, N⁶: *Padus virginiana*, *Rosa spinosissima*, N⁷: *Aronia mitschurini*, *Cerasus tomentosa*, N⁸: *Crataegus monogyna*. Пока недостаточно данных об адвентивном статусе *Rosa dumalis*, *R. glabrifolia*, *R. villosa*. Мониторинг поведения Ад.в. на территории Рязанской области свидетельствует об активизации их расселения из мест культуры в нарушенные синантропные местообитания и природные фитоценозы.

Казакова М.В., Кугушева А.С.
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
e-mail: nastya.ryazan91@mail.ru

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Строгая определенность жизненной формы (ЖФ) некоторых редких видов в сочетании с другими биологическими особенностями рассматривается как фактор, повышающий их уязвимость (Казакова, 2005). Рассмотрены ЖФ 138 охраняемых видов растений (Красная книга..., 2011). За основу взята классификация ЖФ И.Г. Серебрякова (1962, 1964).

Древесные растения. Из 85 видов аборигенных древесных растений к охраняемым относятся 15 видов: кустарники: *Amygdalus nana*, *Betula humilis*, *Cerasus fruticosa*, *Cornus sanguinea*, *Cotoneaster alanicus*, *Daphne mezereum*, *Ribes spicatum*, *Salix myrtilloides*, *S. phylicifolia*, *Spiraea crenata*, *S. litvinovii*; кустарнички: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus microcarpus*. *Genista germanica* — невысокий кустарник или кустарничек.

Полудревесные растения: полукустарничек *Helianthemum nummularium*.

Из 693 видов травянистых поликарпиков в КК занесено 109: стержнекорневые: *Arenaria saxatilis*, *Astragalus onobrychis*, *Bupleurum falcatum*, *Crepis pannonica*, *Centaurea ruthenica*, *Delphinium cuneatum*, *Dianthus andrzejowskianus*, *D. arenarius*, *Echinops ritro*, *Gypsophila altissima*, *Hypericum elegans*, *Jurinea arachnoidea*, *Lathyrus niger*, *Linum flavum*, *Oxytropis pilosa*, *Polygala sibirica*, *Polygonum alpinum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scorzonera hispanica*, *Vicia pisiformis*; кистеконовые, 5 видов: *Crinitaria villosa*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Galatella linosyris*, *Pedicularis dasystachys*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*; короткокорневищные: *Botrychium lunaria*, *B. multifidum*, *B. virginianum*, *Dryopteris expansa*, *Ophioglossum vulgatum*, *Polystichum braunii*; *Aconitum lasiostomum*, *Adonis vernalis*, *Anthericum ramosum*, *Arenaria biebersteinii*, *Centaurea sumensis*, *Clematis recta*, *Cypripedium calceolus*, *Dentaria quinquefolia*, *Eriophorum latifolium*, *Galatella angustissima*, *G. rossica*, *Inula helenium*, *Iris aphylla*, *I. sibirica*, *Listera ovata*, *Potentilla arenaria*, *Prunella grandiflora*, *Senecio erucifolius*, *S. schvetzovii*, *Serratula coronata*, *Viola selkirkii*; плотнодерновинные: *Carex remota*, *Helictotrichon desertorum*, *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*, *S. zaleskii*; рыхлодерновинные: *Carex arnellii*, *C. disperma*, *C. polyphylla*, *Festuca altissima*, *Helictotrichon schellianum*, *Melica transsylvanica*, *Rhynchospora alba*, *Veronica jacquini*; длиннокорневищные: *Artemisia armeniaca*, *A. latifolia*, *Carex hartmanii*, *Diplasium sibiricum*, *Epipactis palustris*, *Glyceria nemoralis*, *Pyrola media*, *Sanicula europaea*, *Serratula licopifolia*; подземностолонные: *Circaea alpina*, *C. lutetiana*, *Jovibarba sobolifera*; ползучие, 2 вида: *Goodyera repens*, *Huperzia selago*; корнеклубневые: *Dactylorhiza baltica*, *D. cruenta*, *D. maculate*, *D. traunsteineri*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *Platanthera chlorantha*; стеблеклубневые: *Aconitum nemorosum*, *Gladiolus imbricatus*; луковичные: *Allium flavescens*, *A. strictum*, *A. ursinum*, *Fritillaria meleagroides*, *F. ruthenica*, *Lilium martagon*, *Scilla sibirica*; корнеотпрысковые: *Anemone sylvestris*, *Moneses uniflora*; сапрофиты: *Corallorhiza trifida*.

Выявлена вариативность ЖФ: стержнекорневой ползуче-стелющийся многолетник или полукустарничек *Dianthus superbus*, корневищно-стержнекорневой *Delphinium elatum*, *Potentilla recta*, корневищный стеблеклубневой *Hammarbya paludosa*, длиннокорневищный корнеклубневой *Lupinaster pentaphyllus*, длинно- и короткокорневищный *Campanula altaica*, *Carex dioica*, *Eriophorum gracile*, кистеконовой частично гетеротрофного питания *Drosera anglica*.

Монокорпик: многолетник *Xanthoselinum alsaticum*, двулетники: *Angelica palustris*, *Trinia multicaulis*, однолетник *Omphalodes scorpioides*, полупаразитный *Melampyrum arvense*.

Водные а) многолетние травы: кистеконовые *Isoetes eshinospora*, *I. lacustris*, длиннокорневищные *Potamogeton praelongus*, ползучие *Ranunculus trichophyllus*, плавающие

турионообразующие, имеющие частично гетеротрофное питание *Utricularia minor*; прикрепляющиеся турионообразующие частично гетеротрофного питания *Utricularia intermedia*; укореняющиеся столонообразующие *Sparganium gramineum*; б) однолетние травы *Najas tenuissima*, *Trapa natans*.

Калашник С.О., Калашник Г.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
 ННЦ «Інститут Біології»,
 Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна
e-mail: kalashniks@ukr.net

РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ЗЕЛЕНИХ ФОТОСИНТЕЗУЮЧИХ СТЕБЕЛ РІЗНОЇ ФОРМИ У СУКУЛЕНТНО-СТЕБЛОВИХ РОСЛИН

При дослідженні морфометричних параметрів рослин часто виникає потреба визначення фотосинтезуючої площі. Зазвичай основним асимілюючим органом у рослин є листок, визначити площу якого здебільшого не складно (Клейн, Клейн 1974). Однак у більшості стеблових сукулентів листки частково чи повністю редуковані, а функції фотосинтезу та транспірації виконує зелене стебло, епідерма якого протягом багатьох років залишається живою (Федоров, Кирпичников, Артюшенко, 1962; Гайдаржи, Нікітіна, Баглай 2011). Багаторічна робота із сукулентними рослинами показала, що визначення площі їхньої асиміляційної поверхні є досить складним завданням (Калашник, 2013). Це пояснюється тим, що стеблові сукуленти характеризуються значною різноманітністю габітусу, і тому формули для визначення площі звичайних стереометричних фігур лише частково задовольняють ці потреби. Як результат, для кожної форми стебла доводиться шукати індивідуальний спосіб підрахунку.

Площу поверхні асиміляційних стебел сукулентних рослин ми визначаємо наступним чином:

– для рослин, що мають циліндричне стебло, площа поверхні визначається за формулою $S = 2\pi rh$ (де r – радіус стебла, h – довжина стебла);

– для рослин, що мають довгі стебла з ребрами однакової величини по всій довжині пагона, $S = Ph$. Тут P – периметр поперечного зрізу, що визначається за допомогою курвиметра, h – висота стебла;

– у рослин, стебла яких мають чітко виражені ребра неоднакової величини, а річні прирости стебел представлені окремими сегментами, для визначення площі сегмента одну його грань накладаємо на масштабно-координатний креслярський папір з розміткою у вигляді клітин із стороною 1 мм та обводимо, після чого рахуємо площу даної проєкції за кількістю квадратних міліметрів, що потрапили до неї, а отриману площу однієї грані множимо на кількість граней (Клейн, Клейн, 1974);

– для визначення площі поверхні стебла, що має форму еліпсоїда застосовуємо формулу, запропоновану Кнудом Томсеном:

$$S \approx 4\pi[(a^p b^p + a^p c^p + b^p c^p)/3]^{1/p}$$

де a – радіус по осі x , b – радіус по осі y , c – радіус по осі z , $p = 1,6075$. В нашому випадку $a = c$ (<http://planetcalc.ru/149/>).

– для визначення площі поверхні стебел, що несуть подарії у вигляді бугорків, вираховуємо відношення площі відокремленого бугорка до площі його проєкції на стебло. Загальна площа стебла дорівнює його площі без бугорків плюс загальна площа проєкцій бугорків помножена на отримане вище співвідношення.

Таким чином, описані вище варіанти дозволяють здійснити підрахунок площі стебел рослин, зважаючи на особливості їх габітусу, що дає можливість розширити спектр

морфометричних досліджень і з'ясувати кількісні параметри асиміляційної поверхні стебел сукулентно-стеблових рослин.

Калашник С.А., Федяева В.В.

Южный федеральный университет

e-mail: svetlyachok2014@yandex.ru, vfedyaeva@gmail.com

РОД КАТРАН (*CRAMBE L.*) ВО ФЛОРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Видовой состав катранов (род *Crambe L.*, Brassicaceae), произрастающих в Ростовской области, был выявлен только к концу XX века. В настоящее время для территории области приводится 6 видов, принадлежащих к двум секциям рода: *Leptocrambe DC.* с единственным видом *C. koktebelica* (Junge) N. Busch и *Sarcocrambe DC.* с пятью видами (*C. aspera* Bieb., *C. maritima L.*, *C. pinnatifida R. Br.*, *C. steveniana Rupr.*, *C. tataria Sebeok*) (Дорофеев, 2007; Федяева и др., 2012; Kalaschnik, Fedyeva, 2013). В экологическом отношении все виды рода являются гелиофитами, кальцефилами, мезоксерофитами или умеренными ксерофитами, умеренно требовательными (*C. aspera*, *C. tataria*) или нетребовательными (остальные виды) к богатству почв питательными элементами, включая азот. Только один вид (*C. maritima*) относится к галофитам, прочим видам свойственна приуроченность к нейтральным или щелочным незасоленным почвам (устойчивость к слабому засолению почв отмечается только у *C. aspera*).

Два вида (*C. koktebelica* и *C. maritima*) в эконогенетическом отношении являются приморскими видами. При этом европейско-средиземноморский галопсаммофит *C. maritima* обитает в области в типичных местообитаниях на песчаных и песчано-ракушечных литоральях и косах побережья Азовского моря, тогда как дизъюнктивный реликтовый крымско-кавказский эндемик *C. koktebelica* встречается в единичных реликтовых местонахождениях по правому борту долины Маныча, бывшего пролива понто-каспийского морского бассейна. В долине Маныча *C. koktebelica* произрастал на обрывистых эродированных глинистых склонах к реликтовым горько-соленым озерам, в настоящее время преобразованных в Пролетарское водохранилище.

Остальные виды рода принадлежат к степному эколого-ценотическому комплексу. Для них характерны довольно строгая приуроченность к целинным степям разных зональных подтипов, особенно на высококарбонатных почвах и почвах, сформированных на подстилающих карбонатных породах. Некоторые виды нередки в каменистых степях на скелетных почвах, чаще на выходах карбонатных пород или же на смытых глинистых и щебенчатых склонах балок и речных долин (*C. aspera*, *C. tataria*). Менее характерны катраны для старых залежей, где могут быть отмечены на типчаковой стадии демутиации степного травостоя. Современное распространение степных видов катрана, равно как и численность их популяций проявляют четкую тенденцию сокращения, особенно с середины XX века – с третьей волны распашки степных целин на территории донского левобережья, в т. ч. целин военных конезаводов. Так, по материалам научных фондов гербария ЮФУ (RV) 56 % местонахождений степных катранов (*C. aspera*, *C. tataria*, *C. steveniana*), отмеченных до 1950 г. на степных целинах бассейна р. Сал (так называемые, «сальские степи») и южного Приазовья уничтожены. Наиболее распространённым по настоящее время остается только *C. tataria*, который до массовых распахиваний донских степей был одним из их характерных ландшафтных видов. В последнее десятилетие выявлено 15 новых местонахождений этого вида, однако его численность в этих местонахождениях низка (не более 150 генеративных особей).

По причинам природно-исторической редкости одних видов и резкого сокращения численности популяций – других, все виды *Crambe*, произрастающие в области включены во второе издание Красной книги Ростовской области (в основной список и список видов, нуждающихся в особом внимании и контроле). Для степных катранов, помимо уничтожения

местообитаний при распашках целин, существенным лимитирующим фактором в условиях сильной фрагментации сохранившихся степных участков и инсультации популяций стала такая их биологическая особенность, как диссеминация по типу «перекати-поле».

Калинина А.В.

Донецкий национальный университет

e-mail: a.kalinina@donnu.edu.ua

ФИТОИНДИКАЦИОННАЯ СТРУКТУРНАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ РАСТЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОНАХ ДОНБАССА

Суть информативности фитоиндикаторов для экологического мониторинга состоит в выявлении достоверной разницы в блоке "опыт – контроль". Выявление атипичных новообразований, или фенотипической разницы формирует базу информативного поиска сопряженных показателей в системе "индикационный признак – вид растения – экотопическая обусловленность – антропогенная трансформация экотопов – токсический фон и локалитеты – экологические факторы и режимы". Соединение конечных звеньев этой цепочки существенно упрощает реализацию диагностических программ мониторингового содержания.

За вегетационный период 2013 г. нами собран полевой материал на территориях Советского и Центрально-Городского районов г. Макеевки Донецкой обл. Сформирована мониторинговая сетка для выбранных районов исследования. Мониторинговые точки – узлы локализации визуализационной сетки – территориально приурочены к предприятиям с полным циклом переработки древесины (Ханжонковский завод древесных плит), производству чугуна, стали, проката (Макеевский металлургический завод), утилизации шламовых отходов угольного и металлургического производства (Энергокапитал), добычи угля (Шахта Калиновская-Восточная), обочине дороги в п.г.т. Объединенный. В качестве условного контроля для сбора растительного материала выбрали п. Калиново-Восточный (г. Макеевка, Донецкая обл.).

Рекогносцировочно-маршрутные исследования позволили нам выбрать основные виды для проведения индикационного апробирования (по причине эвбрионтности на отмеченных экотопах): *Berteroa incana* (L.) DC., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Plantago major* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

В ранневегетационный период и в периоды цветения и плодоношения собраны элементы диссеминации указанных видов, сгруппированы коллекционные образцы плодов, семян и пыльцевого материала для последующего структурного анализа – особенностей скульптуры, поверхностных и внутренних конформационных тканей, общего морфологического и габитуального аспектов. На стадии проростков запланирован учет встречаемости тератологических син- и схизокотилии.

Предварительный морфологический анализ собранных образцов растений указывает на выраженный спектр трансформаций в тенденции ксероморфности (или пайноморфности), появлении специфических структур, индикационную информативность которых мы будем доказывать при детальном статистическом анализе.

Коваль Л.В.

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
e-mail: flos_kl@ukr.net

РЕЛІКТОВІ ЕЛЕМЕНТИ ФЛОРИ ПРИДЕСНЯНСЬКОГО ПЛАТО

Як відомо, у ботаніці поняття «реліктовий елемент» є багатоаспектним, має дещо дискусійне трактування у різних авторів (Szafer W., 1964; Мельник В.И., 2000). Ми, вслід за Є.В. Вульфом (Вульф Є.В., 1941), визначаємо реліктовими елементами досліджуваної флори види й угруповання, які відповідають наступним критеріям: представляють залишки рослинного покриву минулих геологічних періодів; мають реліктовий ареал (залишок більш поширеного в минулому ареалу, що формувався при інших природно-кліматичних умовах); екологічно консервативні, стенотопні види, приурочені до специфічних умов існування, що не сприяє розширенню ареалу в межах території дослідження; перебувають у дисгармонії з сучасними умовами існування, втрачаючи здатність до мінливості, внаслідок чого можуть перебувати на межі вимирання, при потраплянні в екологічно несприятливі умови існування здатні до відновлення нормального стану й утворення нових поліморфних форм.

Придеснянське плато (далі ПП) розташоване у північно-східній частині України поблизу межі Новгород-Сіверського Полісся і Сумського підвищеного Лісостепу. Більша частина плато розташована у межах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району Глухівсько-Орловського округу дубових лісів ліщинових Середньоруської підпровінції (Геоботанічне районування, 1977). Відомо, що у четвертинному періоді територія ПП перебувала під товщами льодовикових мас риського і вюрмського зледеніння. Тому є малоімовірним збереження тут елементів дольодовикових флор, зокрема, третинного періоду. Центрами консервування широколистяно-лісових реліктів третинного періоду, ймовірно, для території ПП могли бути Донецький кряж, південні відроги Середньоруської височини, Подільська та Придніпровська височини, гори Південного Уралу (Лавренко Є.М., 1930). А.Ф. Гринь (Гринь А.Ф., 1957) вказував, що функцію рефугіумів могли виконувати круті схили Сіверського Дінця та малих річок Псла, Ворскли, Сули. Зокрема, він повідомляє про знахідки *Matteuccia struthiopteris*, *Lunaria rediviva* на схилах р. Клевень в урочищі Вятка в межах території. Враховуючи, що важливим критерієм реліктовості виду є час його входження до складу досліджуваної флори, вказані види, які є третинними реліктами для території України, на теренах ПП слід вважати реліктами принаймні рис-вюрмського інтергляціалу.

За результатами досліджень території ПП (2002-2010 рр.) у складі флори регіону простежуються наступні реліктові елементи. Це рис-вюрмські релікти (гірські папороті): *Matteuccia struthiopteris*, *Cystopteris fragilis*, водяна папороть *Salvinia natans*; папороті родів *Dryopteris*, *Athyrium*, а також види гідрофітонного флорокомплексу *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar luteum*, *Stratiotes aloides*, *Nymphaea alba*. Серед гляціальних реліктів *Betula humilis*, *Salix mirsinifolia*, *Polytrichum commune*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*. Рідко у межах ПП зустрічаються релікти Середньоруської височини *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*. В місцях близького залягання крейдяних відкладів, на лучно-степових ділянках зростають ксеротермічні релікти післяльодовикової епохи *Stipa pennata*, *Clematis recta*, *Veronica spicata*, *Koeleria cristata*. На лучно-степових схилах подекуди відмічено *Cerasus fruticosa*. У складі підліску фрагментарно зустрічається *Acer tataricum*. Під наметами листяних і мішаних лісів відмічено синузії *Allium ursinum* та атлантичного релікту *Anemone nemorosa* (Коваль Л.В., 2004, 2005).

Таким чином, видовий склад реліктів свідчить, що флора ПП за віком є молодшою післяльодовиковою флорою. Заселення звільненої від льодовикового покриву території ПП носило хвилеподібний характер і відбувалось у декілька етапів – міграційних хвиль.

Колесников С. В.
Донецкий ботанический сад НАН Украины
e-mail: kollesnikov-dn@ukr.net

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД 1986-2012 ГГ. (НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ)

Эффективное выполнение комплексных исследований динамики растительного покрова больших территорий возможно только с применением спутниковой информации, которая используется для получения данных о площади участков, покрытых разными типами растительности.

В работе в качестве основы для тематической классификации типов растительности использовали мультиспектральные снимки с сенсоров TM и ETM+, базирующихся на спутниках Landsat 5 и Landsat 7 соответственно, полученные на протяжении вегетационных периодов 1985-1987, 2000-2002, 2010-2012 годов. Усредненную информацию о состоянии растительности получали с помощью объединения в одну сцену нескольких снимков, сделанных в разное время, но входящих в рамки одного временного периода. Это позволило нивелировать влияние на результаты классификации флуктуаций растительного покрова, а также отделить участки, занятые агроценозами, благодаря возможности учесть севообороты.

Классификацию растительного покрова проводили с помощью кластеризации ISODATA, позволяющей автоматически разделить изображение на участки, сходные по спектральным характеристикам, которые затем сопоставляли с реальными типами растительности.

Базовыми классами были выбраны: степная/луговая растительность, агроценозы, лиственный лес, хвойный лес. Кроме того, рассчитывали площадь урбанизированных территорий, водного зеркала.

Согласно анализу результатов классификации, в период 90-х годов XX в. произошло значительное уменьшение площади агроценозов (на 280 тыс. га или на 14% от исходного значения) и увеличение площади природных степных/луговых фитоценозов (на 340 тыс. га, или более чем в 2 раза, при сравнении со значениями в 80-х годах), в основном, за счет зарастания агроценозов, которые не используются. Согласно визуального анализа изменений в структуре землепользования, основная часть таких агроценозов либо расположена у речных пойм и балок, либо сильно удалена от населенных пунктов. Кроме того, изменения произошли в соотношении между лиственной и хвойной растительностью: доля последней увеличилась на 21 тыс. га, на такую же величину уменьшилась доля лиственной растительности.

Различия между показателями 2000-2012 годов оказались незначительными, так же как и изменение площади класса «водная поверхность» за весь период исследований.

Для оценки достоверности классификации, было случайным образом выбрано по 100 точек в каждом из классов, каждая из которых была визуально проверена на соответствие класса и ландшафта на спутниковом изображении. Согласно результатов оценки достоверности, с наибольшей точностью идентифицируется водная поверхность, с небольшими ошибками - лесная растительность и урбанизированный ландшафт. Идентификация степной/луговой растительности и агроценозов имеет достаточно большую погрешность, что объясняется сходством спектральных характеристик травянистой растительности.

Лучків Н. Ю.
ДВНЗ “Івано-Франківський національний медичний університет”
e-mail: luchkiv80@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ МОНОКАРПІЧНОГО ПАГОНА *CENTAUREA CARPATICA* PORC.

Centaurea carpatica Porc. (Волошка карпатська) відноситься до весняно-літньозелених короткочоренищних трав'янистих полікарпиків, бруньки відновлення якого розташовані близько поверхні ґрунту і захищені рештками відмерлих листків (Лучків, 2010).

У морфологічному відношенні *C. carpatica* представляє собою систему монокарпичних пагонів, що послідовно змінюють один одного. Загальна схема морфогенезу полягає в тому, що кожен дочірній пагін, закладаючись, в основному в пазухах листків материнського пагона, проходить такі послідовні фази розвитку: брунька відновлення – розетка або пучок приземних зелених листків – квітконосний пагін з видовженими міжвузлями та суцвіттям, який завершує цикл розвитку пагона формуванням плодів і насіння. Після закінчення плодоношення монокарпичні пагони поступово підсихають, за винятком базальної частини. Бруньки відновлення, розміщені при основі стебла, дають початок новим дочірнім пагонам, а також додатковим стебловим кореням (Лучків, 2010).

У розвитку пагонової системи *C. carpatica* виділено декілька етапів. Перший етап характеризується моноподіальним наростанням кореневища, що призводить до утворення в наступному році видовженого вегетативного пагона з головним коренем і формування першої ланки кореневища за участю перших додаткових коренів. Другий етап – розвиток змішаної кореневої системи, коли кореневище формується за рахунок коротких базальних частин пагона, що несуть бруньки відновлення і додаткові корені, які щорічно входять до складу моноподіального кореневища. Третій етап являє собою період збільшення числа пагонів відновлення і більш глибокої диференціації коренів на запасуючі, контрактильні та всмоктуючі.

Надземні пагони *C. carpatica* – ортотропні. В дорослому стані рослина являє собою систему моноподіальних пагонів. Формує однорічні напіврозеточні видовжені генеративні пагони з розташованими на них кошиками, зібраними в щитковидне суцвіття. В будові пагона добре виражена членистість, повторення будови вздовж повздовжньої осі: пагін складається з більш-менш однотипних члеників, кожен з яких включає вузол і листок, пазушну бруньку і міжвузля. Пагони живуть один вегетаційний сезон і після цвітіння та плодоношення відмирають до основи. На основі, що залишається на рівні ґрунту, формуються зимуючі бруньки (Лучків, 2011).

Згідно функціонально-зональної структури пагонів (Нухимовський, 2002) *C. carpatica* – багаторічна рослина з симподіальним типом наростання; структурною одиницею є “елементарний пагін”, який функціонально відповідає монокарпичному пагону симподіально наростаючих трав.

Мальцева С. Ю.
Донецький ботанічний сад НАН України
e-mail: sveta_dm@ukr.net

К ПИТАННЮ ПРО ВИВЧЕННЯ УРБАНОФЛОР ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я

Рослинний покрив регіону Північного Приазов'я здавна привертав до себе увагу спочатку природодослідників, згодом флористів і геоботаніків. В їх працях можна знайти окремі відомості і про флору міст регіону, проте вони фрагментарні, не носять системного характеру (Краснова, 1973; Бурда, 1988; Тищенко, 2001, 2006; Тарасов, 2005; Коломійчук, 2002, 2011, 2012; Рубцов, 2004; Чонгова, 2013). У цілому вивчення флори судинних рослин

Північного Приазов'я здебільшого здійснювалося в природних екосистемах, а урбанізовані території не були об'єктом спеціальних досліджень.

Дослідження урбанофлори міст Північного Приазов'я є особливо актуальним як певний етап інвентаризації рослинного покриву населених пунктів України та Європи з позицій сучасної урбанофлористики та як складова вивчення всього фіторізноманіття Південної України. Отримані результати дозволять виявити особливості урбанофлори міст Північного Приазов'я порівняно із зональною природною флорою та флорою інших міст, з'ясувати тенденції її розвитку.

Об'єктами наших досліджень є урбанофлори міст Північного Приазов'я, а саме Бердянська, Приморська, Генічеська. Об'єкти обмежуються адміністративними межами міст.

В результаті проведених за 2013 рік спеціальних досліджень урбанофлор Північного Приазов'я встановлено їх видове багатство: в Генічеську – 161 вид, що належать до 145 родів та 53 родини, відповідно в Приморську – 113, 98, 44, та в Бердянську – 189, 168, 55. Загальний список урбанофлор на даному етапі вивчення включає 228 видів, що належать до 189 роду, 61 родини та одного відділу: *Magnoliophyta*.

Види з відділу *Magnoliophyta* розподіляються за класами у різній пропорції: *Liliopsida* – 18,7% (43 види), *Magnoliopsida* – 81,3% (185 видів), що складає співвідношення 1 : 4,4. Цей показник трохи нижчий за такий для флори Давнього Середземномор'я – 1 : 4,0-4,5 (Тахтаджян, 1978) та вищий за відповідний показник для флори Середньої Європи – 1 : 2,9-3,6 (Новопокровський, 1908), що характеризує зв'язки з даними флорами. При порівнянні співвідношення однодольні/дводольні у флорах природних регіонів та урбанофлорах часто відзначається його зростання в останніх. Підвищене (порівняно з таким флор природних територій) співвідношення однодольні/дводольні характерне для досліджених урбанофлор. Відомо, що роль родини *Poaceae* зростає у флорах у міру просування від екватора на північ (Толмачев, 1974), і ця закономірність простежується також при порівнянні основних частин таксономічних спектрів урбанофлор. Таким чином, підвищення співвідношення однодольні/дводольні пов'язане зі збільшенням чисельності таксонів злакових в урбанофлорах.

Важливою характеристикою флори є також її систематична структура, насамперед співвідношення між різними групами вищих рослин (переважно родин), обчислені у відсотках від загальної кількості видів. У сучасній флористиці при аналізі флор перевага віддається 10 провідним родинам, які відображують основні властивості флори (Толмачев, 1974).

Провідними родинами досліджуваної урбанофлори є *Asteraceae* (30 видів; 13,1 %), *Poaceae* (25; 10,9 %), *Fabaceae* (20; 8,8 %), *Rosaceae* (15; 6,6 %), *Brassicaceae* (13; 5,7 %), *Boraginaceae* (10; 4,4 %), *Lamiaceae* (8; 3,5 %), *Scrophulariaceae* (6; 2,6 %), *Caryophyllaceae* і *Apiaceae* (по 5; 2,1 %). Десять перших родин, що становлять основну частину систематичного спектра, охоплюють 137 видів рослин, (59,8 % від загальної кількості).

У флорі Генічеська, Приморська та Бердянська перші три місця належать родинам *Asteraceae*, *Poaceae* та *Fabaceae*, що характерно для голарктичних флор взагалі (Гроссгейм, 1936; Малишев, 1972). На ці три родини припадає 32,2 % (75 видів) загальної кількості видів всієї флори.

Начичко В. О.

Львівський національний університет імені Івана Франка

e-mail: nachichko@rambler.ru

**МАТЕРІАЛИ Й. ВЕЛЕНОВСЬКОГО В ГЕРБАРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. Ю. ФЕДЬКОВИЧА (CHER):
РІД *THYMUS L. (LAMIACEAE)***

Йозеф Веленовський (1858-1949) – визначний чеський ботанік, філософ, політик. В історію ботанічної науки вчений увійшов завдяки своїм роботам з мікології, морфології рослин, палеонтології, бріології; він є автором першої Флори Болгарії (Petrova, 1996). Важливими є також монографічні опрацювання Й. Веленовським критичних таксонів рослин, до яких, без сумніву, належить рід *Thymus L. (Lamiaceae)*. У своїх публікаціях дослідник (Velenovský, 1903, 1906) наводить першоописи багатьох нових для науки видів цього роду, пропонує застосовувати особливості наростання пагонових систем у його представників як якісно нову діагностичну ознаку видів. Й. Веленовським запропонована філогенетична система роду *Thymus*, яка стала основою для розробки сучасних його систем (Jalas, Kaleva, 1970; Jalas, 1971; Меницкий, 1973; Morales, 1986, 1989, 1997). Тому автентичні гербарні матеріали автора є досить важливими для пізнання цієї складної у таксономічному відношенні групи рослин та вирішення проблем її систематики. За інформацією з різних джерел основні колекції Й. Веленовського зберігаються в гербаріях *PRC, PRM, B, E, MANCH, PR, W* та *JE* (Stafleu, Cowan, 1986; Holmgren, Holmgren, 2013).

Під час опрацювання гербарних зразків роду *Thymus* в Гербарії Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича (*CHER*) у 2013 р. нами був виявлений гербарний матеріал Й. Веленовського, який є невідомим для широкого загалу дослідників. Цей матеріал представлений близько 250 зразками, що зберігаються в загальному фонді серед зборів австро-румунського періоду. Майже на всіх зразках наявні чорнові рукописні етикетки з цупкого поживклого паперу із нечітким написом, виконаним олівцем. Їх можна також ідентифікувати за скороченням прізвища «Vel.» у численних нотатках на зразках. Більшість із них репрезентує різноманіття представників роду *Thymus* флори Болгарії і зібрані в період з 1880 по 1910 рік. Власних зборів Й. Веленовського порівняно небагато, дуже багато зразків належать таким колекторам як І. К. Urumoff, А. Тошев, V. Stříbrný, I. Dimonie, Н. Šcorpil. Ці та інші дослідники збирали матеріал для Й. Веленовського (Novák, 1958). Й. Веленовський був провідним спеціалістом з систематики роду *Thymus*, тому багато вчених надсилали йому матеріал для визначення (Křivka, Holubec, 2010), інші зразки, ймовірно, були отримані шляхом обміну. Зокрема, в гербарії *CHER* виявлені опрацьовані та / або визначені Й. Веленовським зразки таких відомих ботаніків і колекторів як С. Kotschy, J. Bornmüller, F. Fiala, P. Sintenis, J. Rohlena, G. Aznavour. Вони репрезентують різноманіття видів роду *Thymus* у флорі Європи, Азії та Північної Африки. Серед матеріалів Й. Веленовського представлени також зразки 14-ти описаних ним таксонів: *T. rohlenae* Velen., *T. skorpillii* Velen., *T. aznavourii* Velen., *T. moesiacus* Velen., *T. thracicus* Velen., *T. adamovicii* Velen., *T. tosevii* Velen., *T. tosevii* Velen. var. *tessalus* Velen., *T. sribrnyi* Velen., *T. carnosulus* Velen., *T. leucostomus* Hausskn. & Velen., *T. callieri* Borbás ex Velen. subsp. *urumovii* Velen., *T. heterotrichus* Griseb. subsp. *cinerascens* Velen., *T. ovatus* Mill. var. *hervierii* Velen. Інформація етикеток майже всіх із них цитується у протоколах згаданих вище назв. Тому ці зразки належать до оригінального матеріалу автора, який використовувався для складання діагнозів описаних ним таксонів. Їх необхідно обов'язково використовувати при проведенні типіфікації назв таксонів роду *Thymus* Й. Веленовського, для яких невідомі номенклатурні типи, а також для критичного перегляду уже проведених типіфікацій.

Отже, в гербарії *CHER* представлений унікальний матеріал Й. Веленовського по роду *Thymus*. На сьогодні, однак, залишається загадкою те, яким чином він потрапив у цей гербарій.

Петруняк Л.Д.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

e-mail: lyubasha1989@meta.ua

ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ *ALLIUM URSINUM* L. (ALLIACEAE) НА ПРИКАРПАТТІ

Актуальною проблемою сучасної популяційної біології є пошук ефективних шляхів та методів відтворення рослинних ресурсів. У цьому контексті особливо важливого значення набуває комплексна оцінка стану природних популяцій рідкісних та зникаючих видів рослин, визначення їх життєвої стратегії з метою розробки наукових підходів щодо їх збереження та охорони. Саме такого підходу потребують дослідження популяції *Allium ursinum* L., рідкісного виду, занесеного до Червоної Книги України (Дідух, 2009), що росте у складі угруповань формації *Fagetalia sylvatica* (Онищенко, 2013).

Матеріали і методи. Були вивчені 6 популяцій в Івано-Франківській області впродовж 2012-2013 років: I - Галицький р-н., с. Сокіл; II - Галицький р-н, с. Крилос; III – Надвірнянський р-н, с. Любіжня, IV – Надвірнянський р-н, с. Дора; V – Надвірнянський р-н, м. Яремче; VI – Надвірнянський р-н, с. Микуличин. Нами застосовувався метод трансект. Трансекти були закладені на кожному об'єкті дослідження в різних екоумовах. Трансекту площею 10 м² було поділено на 10 ділянок по 1 м², на яких обраховували чисельність особину на 1 м².

Найвища щільність особин досліджуваного виду 188,4 зосереджена в Яремчанському ПОНДВ КНПП – це V, а найнижча – в Любіжнянському лісництві Кливського заказника, III – 73,1. В інших об'єктах дослідження щільність особин *A. ursinum* коливається в межах 143 – 168 особин.

Таким чином, щільність особин на різних територіях дослідження різна, це зумовлено умовами зростання. На щільність ценопопуляцій виду значною мірою впливає механічне винищення, тобто витоптування, заготівля лікарської сировини.

Погребняк А.В.

Донецький національний університет

e-mail: alina.pogrebniak.91

УСТОЙЧИВОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА MAHONIA NUTT. В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Род *Mahonia* Nutt. объединяет около 50 видов распространенных в Север. Америке и Центр. Азии. В коллекционных насаждениях Донецкого ботанического сада представлено 2 вида: *M. aquifolium* Nutt. и *M. repens* G. Don. На юго-востоке Украины наиболее распространена *M. aquifolium*. Это вечнозеленый декоративный кустарник высотой до 1 м с крупными непарно-перистыми листьями. Зимой и засухоустойчивые. Листочки продолговато-яйцевидные, колючезубчатые, 4-8 см длины и 1,5-2,6 см ширины, на красноватых черешках. Молодые листья красноватые, летом становятся темно-зелеными, а осенью – красновато-золотистыми, цветет в апреле-мае, цветки желтые, мелкие, до 8 мм в диаметре, в прямостоячих кистях до 8 см длиной, размещены на концах побегов. Иногда наблюдается вторичное цветение осенью. Размножается семенами, отпрысками, отводками, черенками. Плоды малосъедобные, но не ядовитые и могут использоваться для подкрашивания вина. Декоративны в течении всего года.

M. repens (Lindl.) G. Don вид, во многом похожий на *M. aquifolium*, но меньших размеров (до 0,5 м высотой) и более зимостойкий. Магония ползучая иногда цветет вторично (в конце сентября).

Для проведення даних досліджень були поставлені наступні задачі: вивчити особливості сезонного розвитку; вивчити сезонну динаміку пегментного комплексу; вивчити біоecологічні особливості досліджуваних видів.

Були використані наступні методики: методика проведення фенологічних спостережень, методика визначення зимостійкості та посухостійкості, методика дослідження пигментного комплексу видів.

По проходженню фенофази можна зробити наступні попередні висновки, що цикл розвитку їх відповідає вегетаційному періоду в регіоні, а отже вони можуть бути перспективними для використання в зеленому будівництві.

Савко І. Г.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

e-mail: savkoirina@mail.ru

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КАРАНТИННОГО БУР'ЯНУ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L. НА ТЕРИТОРІЇ М. БІЛЯЇВКИ

Ambrosia artemisiifolia L. – являється екологічно небезпечним бур'яном. В першу чергу він призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур, погіршення якості кормів, зниження продуктивності пасовищ. Бур'ян має дуже потужну кореневу систему, якою вбирає з ґрунту велику кількість поживних речовин і води, таким чином пригнічуючи ріст культурних рослин. Також *A. artemisiifolia* – є алергенною рослиною пилок якої викликає у людей захворювання – амброзійний поліноз (Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні, 2009). В період цвітіння від цього захворювання страждає багато людей. Відомостей про розповсюдження *A. artemisiifolia* на досліджуваній території в літературних джерелах, окрім даних карантинної служби не зустрічається.

Метою нашої роботи було: визначити та закартувати місця локалізації карантинного бур'яну, прослідкувати темпи розповсюдження *A. artemisiifolia* на досліджуваній території, провести роз'яснювальну роботу, що до шкідливості даного виду бур'яну, та зазначити методи боротьби з ним.

Дослідження проводились на території міста Біляївка, Біляївського району Одеської області, яке розміщене в долині річки Дністер. На півдні та південному заході знаходиться рукав річки Дністер – річка Турунчук. На півночі в околицях міста розміщений піщаний кар'єр, на сході і півдні сільськогосподарські угіддя АТЗТ “Тренагранатурпродукт”.

Ми досліджували територію всього міста і його околиць з 2008 по 2013 рік. Було складено карту поширення карантинного бур'яну та проведено облік забур'яненості певних ділянок протягом 5 років. Облік забур'яненості території проводився кількісним методом за загально прийнятою методикою (Веселовський, 1988). Адвентивні рослини характеризували за В. В. Протопоповою (Протопопова, 1986, 1991; Протопопова та ін., 2002). Нами було закладено 2 ділянки на вулиці Першого травня, 2 на вул. Шевченко, 2 на вул. Слобідська, 2 на вул. Генерала Плієва, 2 на вул. Комінтерну. Також по дві ділянки на відстані 250 м одна від одної було закладено на околицях с північної, східної, західної сторін міста.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що в місті *A. artemisiifolia* розповсюджена практично рівномірно. За межами міста в великих кількостях зустрічається на північних та східних околицях. Із західної сторони досліджувана територія обмежена річкою. Тут зустрічаються ділянки, де ця рослина утворює фон.

В даний час *A. artemisiifolia* є найрозповсюдженішим карантинним бур'яном на досліджуваній території. Цей вид має високу інвазійність і поширюється за безпосередньої участі людини.

Так як ця рослина являється карантинною, алергенною, при цьому витісняє представників автохтонної флори, пригнічує розвиток культурних рослин (Мар'юшкіна,

2006), необхідно проводити роз'яснювальну роботу з населенням. Нами було підготовлено статтю у місцеві засоби інформації з даними про біологічні особливості, шкідливість та рекомендаціями щодо запобігання розповсюдження цього виду.

Сардарян К.Б., Сосницька А.В.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

e-mail: wwwkarinasardarjan@mail.ru

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ПОНИЗЗЯ РІКИ ТИЛІГУЛ (ОДЕСЬКА ОБЛ., УКРАЇНА)

Вода – основа життя. Вона є найціннішим національним надбанням України. Її значення як природного компонента екосистеми важко переоцінити. Проте, на сьогоднішній день екологічний стан водойм України бажає бути кращим. Дуже важливими джерелами води є малі річки, які одночасно відіграють і помітну економічну, екологічну та естетичну роль, особливо у наших південних степових районах. В долинах рік зосереджено значне біорізноманіття, а тому їм відведена роль регіональних екокоридорів. Відомостей про водну рослинність малих річок півдня України все ще обмаль, хоча за останні роки вони стали об'єктами більш пристальної уваги дослідників (Ткаченко, 2007; Герасимюк та ін., 2010; Миронюк, Ткаченко, 2011-2013).

Нами досліджувалася невелика р. Тилігул, яка відноситься до басейну Чорного моря, протікає по території Одеської області і впадає в Тилігульський лиман. Її довжина становить 168 км. Майже щорічно пересихає в середній та нижній течії на 5-7 місяців. Бере початок на Подільській височині. Живлення переважно снігове.

Як відомо (Водоросли..., 1989), водна рослинність – важливий компонент екосистеми рік. Метою цієї роботи було дослідження видового складу макрофітобентосу пониззя ріки Тилігул (в районі с. Зброжківка, смт Березівка, с. Вікторівка, с. Косівка). Виявлене видове різноманіття водоростей ми порівнювали з даними раніше виконаних досліджень (Лобакова, Ткаченко, 2006; Ткаченко, 2007).

Всього зібрано і опрацьовано біля 40 проб водоростей. Загальна мінералізація води у річці в районі дослідження досягала 2,5 г/дм³.

У 2013 р. у пониззі р. Тилігул було виявлено 29 видів макроскопічних водорослей (Chlorophyta – 14, Charophyta – 13 і Xanthophyta – 2), а також 8 видів Cyanoprokaryota. Крім того, у бентосі ріки було ідентифіковано 12 видів макрофітів, серед них 11 – Magnoliophyta і 1 – Bryophyta. Виявлені види водоростей та макрофітів входять до складу 6 відділів, 8 класів, 20 порядків, 24 родин і 30 родів.

Всього, в результаті наших досліджень, видовий склад макрофітобентосу р.Тилігул поповнився 19 видами водоростей та 4 – вищих водних рослин. Список водоростей, опублікований у 2007 р., доповнений такими видами як *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Lieb., *Nostoc microscopicum* Carm. ex Harvey, *Oscillatoria agardhii* Gomont, *O. beggiatoiformis* f. maxima (Copeland) N. Kondrat., *Shizothrix friesii* (C. Agardh) Gomont, *Spirulina laxa* G. M. Sm., *S. major* Kütz. ex Gomont (Cyanoprokaryota); *Ulva flexuosa* Wulfen, *U. intestinalis* L., *Microspora stagnorum* (Kütz.) Lagerh., *Oedogonium curvum* Pringsh. ex Hirn, *O. varians* Wittr. et P.Lundell ex Hirn, *Stigeoclonium longipilum* Kütz. emend. Islam, *Ulothrix tenuissima* Kütz. (Chlorophyta); *Mougeotia scalaris* Hass., *Spirogyra dubia* Kütz., *S. maxima* (Hass.) Wittr., *S. varians* (Kütz.) Kütz., *Chara fragilis* Desv. (Charophyta). Водяний мох *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst., який раніше був виявлений лише у верхів'ї ріки, виявився більш поширеним і масово зустрічався весною і в пониззі цієї водойми.

Всього було виявлено 17 видів-індикаторів екологічного стану досліджуваної водойми (Водоросли...,1989).

Середня величина індексу сапробності (за показовими видами водоростей) у пониззі ріки Тілігул дорівнювала 1,75, що відповідає о-β-мезосапробній зоні. Тобто, вода ріки в період дослідження була чистою – злегка забрудненою.

Виявлені нові види водоростей свідчать про те, що флора водойми досліджена ще неповно і потребує подальшого вивчення.

Сосницька Г.В., Сардарьян К.Б.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова
e-mail: anchutik-89-sosničkaja@ukr.net

ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСІННЬОГО МАКРОФІТОБЕНТОСУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ (ЧОРНЕ МОРЕ)

Тілігульський лиман розташований на сході Одеського плато в долині р. Тілігул і відокремлений від моря піщаним пересипом завширшки до 4 км. Він постійно пульсує і належить до водойм "каспійв", які після різкого зменшення в об'ємі можуть раптово розширюватися (Адобовский, 2002). На екосистему лиману діє ряд факторів: стік річок разом з теплом та різними речовинами; водо- та масообмін з морем через з'єднувальний канал; надходження речовин з атмосфери з опадами і аерозолями, а також в результаті абразії берегів (Ковальчук, Мальцев, 1999). В останнє десятиліття солоність лиманної води невпинно зростає, наприклад, восени 2013 р. вона вже становила 24,1-28,6 ‰. Це викликано значним зменшенням прісноводного стоку, та безконтрольною роботою каналу «лимано-море». В ретроспективі періодична зміна солоності води та рівневого режиму лиману зумовили формування у ньому складних комплексів водних мешканців – від прісноводних до морських. Як відомо (Водоросли..., 1989), основою функціонування водних екосистем є водорості. Донні фітоценози лиману у 60-х роках минулого століття вивчав І.І. Погребняк (1965). На той час фітобентос досліджуваної водойми функціонував у відносно сталих екологічних умовах і був представлений 42 видами, серед яких 23 види зелених, 3-бурих, 11-червоних і 5 видів квіткових рослин. Пізніше (1995-2000 рр.) дослідженням макрофітобентосу цієї водойми займався Ф.П. Ткаченко. Було виявлено 55 видів макрофітів, зокрема 24 види зелених водоростей, 18 – червоних 4 – бурих, 2 – жовто-зелених і 7 – вищих квіткових рослин (Ткаченко, Ковтун, 2002).

Метою наших досліджень було продовження моніторингу стану макрофітобентосу лиману у змінених екологічних умовах.

Відбір проб водоростей провели восени 2013 р. у верхів'ї лиману (с. Гуляївка та Софіївка), середній частині (с. Прогресівка), пониззі (с. Червона Українка, Лобопіль та Кошари) і в озерах пересипу цієї водойми. При зборі та обробці матеріалу використовували загальноприйняті у гідроботаніці методики (Еременко, 1977; Зинова, 1967). Всього було виявлено 35 видів водоростей-макрофітів (18 Chlorophyta, 14 Rhodophyta і 3 Phaeophyta), які відносяться до 12 родів, 14 родин та 18 родів. Найбільш масовими у цей період були такі види як *Ceramium rubrum* auct. Krauss, *C. siliquosum* var *elegans* (Roth) G. Furnari, *Polysiphonia elongata* (Huds.) Spreng., *P. subulifera* (C. Agargh) Harv. (Rhodophyta), *Chaetomorpha linum* (O. Müll.) Kütz., *Cladophora vadorum* (Aresch.) Kütz. і *Ulva intestinalis* L. (Chlorophyta). У пониззі лиману на кам'янистому субстраті значно розширила площу зростання буре водорість *Cystoseira barbata* (Gooden. et Woodw.) C. Agardh. Серед рідкісних видів (Червона..., 2009) практично на всій акваторії лиману була виявлена червона водорість *Stylonema alsidii* (Zanardini) K.M. Drew., а поодинокі зустрічалася буре *Punctaria latifolia* Grev. В озерах пересипу лиману був знайдений новий для досліджуваної водойми вид зелених водоростей – *Chaetomorpha zernovii* Wogon., також занесений до Червоної книги України (2009). Її опис буде дано у спеціальній публікації. Встановлено, що видове різноманіття водоростей, як і раніше, зростає від верхів'я лиману (11) до його пониззя (31вид). Кількісний склад водоростей в середньому складає: у верхів'ї – 14 г/м², середній частині – 65 г/м², пониззі – 140

г/м². За теперішнього рівня солоності у Тилігульському лимані посилилася роль евригаліних і морських видів водоростей.

Наявність в лимані рідкісних видів водоростей підкреслює важливу роль цієї водойми як складової частини Тилігульського регіонального ландшафтного парку.

Стрельников И.И.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

e-mail: Ivanstrel87@gmail.com

МАШИННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ РОДА *FICUS* L. ПО ФОРМЕ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

Автоматизированное (машинное) определение вида растения по его габитусу является актуальным направлением современной ботаники. Наиболее распространены подходы с использованием визуальных характеристик листовых пластинок: биометрические показатели, цветовая текстура. В последние годы наблюдается растущий интерес к методам анализа геометрии форм на основании конфигурации опорных точек абриса. Данный подход, по сравнению с классическими методами, позволяет более детально описывать формы органов растений, а как следствие, более точно учитывать наблюдаемые изменения морфологии. Такие методы, еще не нашли широкого распространения в задачах машинной идентификации растений. В работе (Neto, 2006) показана высокая точность классификации изображений листовых пластинок на основе значений гармоник Фурье разложения форм. Среди нерешенных задач остается разработка оптимального протокола получения Фурье дескрипторов и оценка производительности разных алгоритмов классификации. Так же до настоящего момента не оценивалась возможность улучшения классификационной схемы методами множественных моделей, в частности, стогаования. Для решения поставленных задач анализировали формы листьев 15 видов рода *Ficus*: *F. benjamina* L., *F. binnendijkii* Miq., *F. craterostoma* Warb. Ex Mildbr., *F. cyathistipula* Warb, *F. elastica* Roxb. ex Hornem., *F. macrophylla* Roxb., *F. microcarpa* L. f., *F. natalensis* subsp. *lepreurii* (Miq.) C.C.Berg, *F. pumila* L., *F. religiosa* L., *F. rubiginosa* Desf. ex Vent., *F. sycomorus* L., *F. thonningii* Blume, *F. vallis-choudae* Delile, *F. watkinsiana* F.M.Bailey. В анализ были вовлечены 2812 контуров листовых пластинок. Схема получения гармоник Фурье разложения соответствовала [Claude, 2008]. Обработку данных проводили с использованием языка программирования R. Оценивали оптимальное для классификации количество опорных точек на контуре и количество искоемых гармоник. Использовали схему двухфакторного опыта: 6 вариантов количества опорных точек (30, 40, 60, 100, 180, 300) и 4 варианта количества гармоник (12, 18, 24, 30). Для каждой комбинации определяли эффективность обучения пяти алгоритмов: Rf, gram, SVM-radial, NB, nnet – названия приведены в соответствии с (Kuhn, 2008). О точности алгоритмов судили по 5 повторениям 10-кратной перекрестной оценки. Определили, что наилучшие результаты достигаются при комбинации 18 гармоник Фурье на 100 опорных точках. Далее, на оптимальном наборе данных, сравнивали точность классификации 30 алгоритмом. Процедуру проводили по схеме обучения с контролем. Тренировочный сет составлял 60% от всех анализируемых листьев, остальную часть использовали как контроль. Для каждого алгоритма, на основании 10-кратной перекрестной оценки, подбирали оптимальные макропараметры обучения. Наилучшую точность продемонстрировал метод Rf – 98.7% правильных классификаций. На результатах индивидуальных алгоритмов, представленных в виде вероятностей принадлежности каждого из контуров к одному из 15 классов, проводили процедуру стогаования. На подготовленном из предсказаний сете данных повторно обучали все алгоритмы по той же схеме. В результате, удалось повысить правильность идентификации. Сразу 8 алгоритмов показали 100% точность.

Таким образом, мы подтвердили высокую эффективность идентификации видов растений на основе Фурье дескрипторов форм листовых пластинок. Определили оптимальную схему подготовки данных. Впервые показали, что метод стогования предсказательных моделей применим для целей идентификации видов растений и способен статистически значимо повышать точность классификации. Наилучшие результаты классификации проявляет метод случайного леса деревьев решений. Неразмерная форма листьев является консервативным в пределах вида признаком.

Фонотова В.А.

Донецкий национальный университет
e-mail: vfonotova@gmail.com

ВИДЫ РОДА ACER L. В НАСАЖДЕНИЯХ Г. ДОНЕЦКА

Дендроценозы в промышленных регионах и урбанизированных комплексах рассматривают как основное средство улучшения качества техногенной среды (Поляков, 2009). Среди листопадных древесных растений умеренной зоны земного шара одними из наиболее ценных являются клены (Кохно, 1982).

Большое количество видов и форм, декоративные качества, быстрый рост, физико-механические качества древесины и красивая ее текстура, мёдоносность цветков, обильное выделение сладкого сока весной, отличные фитонцидные свойства, положительное влияние на почву – все это ставит клены в один ряд с наиболее ценными видами древесных растений.

Целью работы является: анализ видового состава рода *Acer* L. в насаждениях г. Донецка, оценка декоративности насаждений кленов на центральных улицах города.

Изученные виды *Acer* L. (*Acer pseudoplatanus* L., *A. p. f. purpureum* (Loud.) Rehd., *A. platanoides* L., *A. p. f. erecta* Slavin, *A. p. f. globosum* Schwerin, *A. p. f. schwedleri* Nichols., *A. campestre* L., *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L., *A. negundo* L.) – это виды, комфортно чувствующие себя в трансформированных экосистемах, характерные для полуприродных экосистем, обладающие достаточно широкой экологической амплитудой, виды переносящие условия обитания в сильно нарушенных техногенных экотопах.

В изучаемой выборке растений к числу гелиофитов относятся: *Acer tataricum* L., *Acer pseudoplatanus purpureum* (Loud.) Rehd., *Acer saccharinum* L., *Acer negundo* L., к числу умеренно теневыносливых видов отнесены: *Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L., *A. p. f. erecta* Slavin, *A. p. f. globosum* Schwerin, *A. p. f. schwedleri* Nichols., *A. campestre* L.

При оценке эстетической ценности насаждений видов рода *Acer* мы учитывали жизненность особей, класс бонитета, цветовые сочетания листьев и кроны, декоративность в разные сезоны, сочетание с другими древесными и кустарниковыми насаждениями, проективное покрытие, продолжительность сезонной вегетации, устойчивость к неблагоприятным факторам среды в условиях города.

Чіков І.В.

Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України
e-mail: garden2004@ukr.net

КОЛЕКЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ PONTEDERIACEAE У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЙКА» НАН УКРАЇНИ

Станом на 2013 р. колекція водних та прибережно-водних рослин Національного дендрологічного парку “Софіївка” НАН України налічує 38 видів та 16 внутрішньовидових таксонів, що належать до 22 родин та 34 родів. Серед них особливою декоративністю відрізняються 5 представників родини *Pontederiaceae*. Нижче ми наводимо їх коротку характеристику.

Pontederia cordata L. та *Pontederia cordata* 'Pink Pons' інтродуковано в 2012 р. з розсадника у с. Ясногородка Київської обл. У дендропарку їх висаджено на інтродукційній ділянці ім. В.В. Мітіна та в оранжереї. Кущі розлогі, заввишки 60-80 см. Найбільші листки мають розміри 13,5×10,5 см. Кількість стебел у *P. cordata* 'Pink Pons' наростає вдвічі більше. Квітки сині (у *P. cordata*) чи рожеві (у *P. c.* 'Pink Pons') з жовтою плямою, зібрані у колосоподібні суцвіття з розміром квітучої частини 8×3 см. Цвітіння триває з середини червня до кінця серпня. Розмножуються вегетативно (поділом кореневища) та насінням. При вегетативному розмноженні зацвітають в перший рік, а при насінному — на другий.

Pontederia cordata var. *lanceolata* — інтродуковано в 2010 р. з Арборетуму Болестрашице (Польща). В умовах парку росте на інтродукційній ділянці ім. В.В. Мітіна та в оранжереї. Кущ розлогий, заввишки 80-120 см. Листки на пагонах з суцвіттями за розміром найбільші — 21×9,5 см. Квітуча частина синьо-жовтого суцвіття розміром 8,0×3,5 см, більш щільна та яскрава, ніж у *P. cordata*. Період цвітіння триває з кінця травня до середини вересня. Розмножується живцюванням та насінням.

Всі представники роду *Pontederia* зимують як в оранжереї, так і у відкритому ґрунті під накриттям з сухого листя та є перспективними для озеленення прибережної зони декоративних водойм на глибині 5-40 см (оптимальна 10-15 см).

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms. — інтродуковано з Ботанічного саду ім. О.В. Фоміна. В дендропарку росте в різних умовах освітлення, глибини та щільності посадки (у басейнах в Арборетумі ім. В.В. Пашкевича, на Площі зборів, у Лісовому озері, на ділянці ім. В.В. Мітіна та в оранжереї). У всіх вільно плаваючих особин *E. crassipes* черешки мають характерні здуття, які майже відсутні у екземплярів, що ростуть у ґрунті, в умовах помірного зволоження (наземна форма). При зростанні рівня інсоляції та зменшенні щільності рослин *E. crassipes* мають більш світлий колір, ширші та коротші здуття. Період цвітіння з липня до початку вересня (масово — друга половина липня). Світло-фіолетові квітки з жовтою плямою діаметром 3 см у кількості біля 10 шт. зібрані у суцвіття типу колос розміром 12×7 см. При вегетативному розмноженні в умовах достатнього освітлення за 4 місяці з однієї рослини утворюється біля 60 особин. Насіння в умовах дендропарку не визріває (гниє). Рослини пошкоджуються першими приморозками, тому у зимовий період утримуються в оранжереї.

Monochoria korsakowii Regel et Maack. — інтродуковано в вересні 2013 р. з рисових чеків Рівнинного Криму. У дендропарку висаджено на інтродукційній ділянці ім. В.В. Мітіна живі рослини та насіння. Кущі дуже розлогі заввишки до 50 см, з блакитними суцвіттями розміром 20×5 см. Наступного року сподіваємося отримати рослини насінного походження.

Загалом, представники родини *Pontederiaceae* є високодекоративними рослинами, які в умовах Правобережного Лісо-stepу України добре ростуть, розмножуються (переважно вегетативним шляхом), хоча у більшості випадків характеризуються низькою зимостійкістю і потребують частково перенесення в зимовий період в умови закритого ґрунту, хоча в цілому охарактеризовані рослини є досить перспективними для озеленення водойм.

Чічанова О.С.

Донецький ботанічний сад НАН України
e-mail: 30alenka-elenka@mail.ru

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ *REBUTIA* K. SCHUM. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

Значення морфології насіння видів роду *Rebutia* K. Schum. в умовах інтродукції до теперешнього часу не було оцінено у повній мірі у літературних джерелах. Більшість ребуцій мають характерні ознаки придатків насіння, які відіграють велику роль у таксономії. Були вивчені наступні морфологічні ознаки насіння: поверхня насінневої шкіри, насінневий

рубчик (розмір, положення), слід халази або мікропіле (положення, форма), аріллус / аріллоїд (форма, положення) (Anderson, 2001 p., Vuxbaum, 1974 p.). Об'єктами досліджень були 12 видів роду *Rebutia*: *R. arenaceae* Cardenas, *R. donaldiana* A. B. Lau & G. D. Rowley, *R. marsoneri* Werdermann, *R. minuscula* K. Schum., *R. kieslingii* Rausch, *R. krainziana* Kesselring, *R. pygmaea* (R. E. Fries) Britton & Rose, *R. senilis* Backeb., *R. spinosissima* Backeb., *R. flavistyla* F. Ritter, *R. fulviseta* Rausch, *R. xanthocarpa* Backeb.

У всіх представників досліджуваних видів роду *Rebutia* на насінневої поверхні формуються численні вирости - бугорки. Однак наші дослідження показали, що структура бугорків може дуже відрізнятися серед видів роду *Rebutia*. Найбільш характерні ознаки поверхні насінин, у видів: *R. senilis*, *R. minuscula*, *R. krainziana*, *R. flavistyla*. На насінневої поверхні цих видів розміщені дуже гострі, довгі шипи. У видів *R. arenaceae*, *R. pygmaea*, *R. kieslingii*, *R. fulviseta* – бугорки коротенькі, распластані. Насіння досліджуваних видів роду *Rebutia* з виразним аріллусом / аріллоїдом можливо прокласифікувати по формі. У *R. donaldiana* сформован характерний аріллоїд по середині якого розміщується продовгуватий насінневий рубчик з кулястим, чорного кольору мікропіле. У *R. pygmaea* – аріллоїд гребешкоподібної форми. У *R. kieslingii* – аріллоїд, у середині якого розташований тонкий, довгастий насінневий рубчик з точкоподібним мікропіле. У *R. minuscula* – аріллус має вигляд довгоровсного пучка, слід рубчика шпаруватий. У *R. krainziana* – аріллус, має вигляд довгих, тонких волосків зібраних у пучок, який покриває насінневий рубчик і мікропіле повністю. У *R. marsoneri* – аріллус, розташовується у вигляді гребнеподібного валіка білуватих, коротких волосків. Нами було виявлено, що аріллус виду *R. marsoneri* дуже подібен до аріллусу *R. krainziana*, однак відрізняється від нього розміщеними густими, білувато-жовтими волосками. У *R. senilis* аріллус валікоподібний. Насінневий рубчик виду *R. senilis* занурюється у глибину аріллуса. У *R. minuscula* – насінневий рубчик довгастий, шпаруватий форми, розміщується з протилежного боку від аріллуса. У *R. xanthocarpa* – насінина з дуже виразним аріллусом, який прикріплюється до насінневого рубчику. У видів *R. spinosissima*, *R. pygmaea* – мікропіле овальне, дуже випукле, чорного до темно-сірого кольору. Дуже виразний аріллоїд з продовгуватим насінневим рубчиком у виду *R. arenaceae*.

Таким чином, насіння досліджуваних видів роду *Rebutia* мають велику кількість характерних морфологічних ознак, які дозволяють розрізнити види між собою в умовах інтродукції. Морфологічні особливості насіння видів роду *Rebutia* можуть служити, як діагностичні ознаки у таксономії. Дані морфології додатків насінин інтродукованих видів роду *Rebutia* в умовах захищеного ґрунту Донецького ботанічного саду НАН України можуть використовуватися для подальшого порівняння з насінням видів з природи.

Шелюк Ю.С.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

e-mail: Shelyuk_Yulya@ukr.net

РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ МАЛИХ РІЧОК М. ЖИТОМИРА

У зв'язку зі зростаючим антропогенним впливом на водні екосистеми, обумовленим урбанізацією, актуальною проблемою гідроекології є оцінка екологічного стану водойм міст та їх моніторинг. Оскільки фітопланктон є репрезентативним біологічним показником екологічного стану річкових екосистем згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60 (Directive 2000/60 EC, 2000), дослідження його структури і функціонування є актуальними.

Метою роботи було дослідити різноманіття фітопланктону малих річок м. Житомира.

Дослідження охоплювали річки Пуятинку та Лісну. Відбір та опрацювання альгологічних проб здійснювали упродовж вегетаційних сезонів 2009–20013 рр. згідно загальновідомих методів (Методи, 2006). Визначення систематичного складу водоростей проводили відповідно до (Algae, 2006). Відомості щодо морфометричних характеристик річок, а також деяких якісних і кількісних показників розвитку їх фітопланктону наведено

нами раніше (Винокурова, Шелюк, 2012). У цілому за числом видів (внутрішньовидових таксонів), а також складом провідних родів фітопланктон річки Путятинки можна характеризувати як діатомово-зелено-евгленово-синьозелений, Лісної – діатомово-евгленово-синьозелено-зелений. Родова насиченість у р. Путятинці сягала 1,3, варіабельність виду – 1,1, пропорції флори – 1 : 1,9 : 2,5 : 2,9, у р. Лісній відповідно – 1,9, 1,2 та 1 : 1,3 : 2,5 : 3,1. Менше насичення родів видами у р. Путятинці у порівнянні з р. Лісною, ймовірно, є результатом спрощення альгофлори річки внаслідок порушення природної структури водоростевих угруповань, викликаного перебудовою її русла (р. Путятинка має бетоновані береги і частково замурована в труби). Переважна більшість родів (79% у р. Лісній і 90% у р. Путятинці) має лише 1–2 види, але саме вони формують різноманіття фітопланктону водойми.

Основну роль у формуванні біомаси весняного та літнього планктонного комплексу р. Лісна відігравали евгленові, діатомові і синьозелені водорості. Восени домінуючими за біомасою були зелені, синьозелені, евгленові та діатомові, взимку – синьозелені. У р. Путятинка структуроутворюючими відділами у формуванні біомаси водоростевих угруповань весняного та осіннього планктону були синьозелені водорості. Улітку фіксували інтенсифікацію вегетації евгленофіт, що вказує на зростання у річковій воді вмісту органічних речовин. У всі сезони у річках за чисельністю домінували синьозелені водорості (44–99%), висока чисельність яких, ймовірно, є наслідком евтрофікації річкових екосистем, обумовленої антропогенним пресом міста на водотоки.

У р. Путятинка первинна продуктивність планктону (A) упродовж вегетаційного сезону коливалася в межах $0,3\text{--}3,3$ мг O_2/dm^3 добу, а швидкість деструкції в одиниці об'єму води (R) у середньому в 1,5–2 рази перевищувала швидкість утворення органічної речовини. У часовому розподілі $A < R$ упродовж більшої частини вегетаційного сезону, що вказує на гетеротрофну направленість метаболізму її екосистеми. У р. Лісній слід відмітити переважання продукційних процесів ($A=0,7\text{--}5,2$ мг O_2/dm^3 добу) над деструкційними ($R=0,3\text{--}2,2$), що свідчить про досить високу самоочисну здатність екосистеми р. Лісної.

Юдина В.Н.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь
e-mail: viktorija93@mail.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОТРОФНЫХ МИКРОМИЦЕТОВ РОЗАРИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Коллекция розария Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского (ТНУ), занимает площадь 0,8 га и насчитывает 150 сортов роз (*Rosa* × *hybrida* Hort.) отечественной и зарубежной селекции из 12 садовых групп (Репецкая и др., 2008). Целью наших исследований явилось изучение видового состава фитотрофных микромицетов розария Ботанического сада ТНУ. Для идентификации видов грибов-паразитов растений были использованы следующие определители и справочная литература: Морочковський, 1969; Купревич, Ульянищев, 1978; Гелюта, 1989; названия грибов представлены по сайту Index Fungorum. Расчет развития и распространения болезни рассчитывали по общепринятым в фитопатологии методам (Методические указания по диагностике болезней цветочных культур..., 1977; Семенкова, Соколова, 2003). В ходе проведенного обследования было выяснено, что роза гибридная на территории экспозиции в наибольшей степени поражается следующими грибными заболеваниями: черной пятнистостью (*Marssonina rosae* (Lib.) Died., Ascomycota), ржавчинным грибом (*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl., Basidiomycota) и мучнисторосяным грибом (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Woron, Ascomycota). Гриб *M. rosae* оказался наиболее вредоносным. Анализ данных распространенности черной пятнистости у сортов *R. hybrida* показал, что на учетных

площадках №№ 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18 і 19 был отмечен наивысший процент заболевших растений: к концу сезона этот показатель достиг 100 %. Было установлено, что в наибольшей степени этому заболеванию были подвержены следующие сорта *R. hybrida*: *Rosarium Uetersen*, *Polka Dot*, *Grand Hotel*, *Anabell*, *Insel Mainau*, *Imperatrice Farah*, Спадз, *Leonidas*, *Divine*, *Matthias Meilland*, *Emma*, *Lancome* і др. Максимальная степень поражения листьев роз грибом *M. rosae* отмечена на площадках №№ 6 (40%), 2 (25%), 7 (25%), 11 (37%), 13 (25%), 17 (25%), 19 (30%). Гриб *Phr. mucronatum* – возбудитель ржавчины у розы гибридной, часто обнаруживался совместно с *M. rosae*, поражая листья, реже стебли растений. Распространенность болезни на сортах *R. hybrida* (*Норита*, *Grand Nord*, *Lancome*, *Red Intuition*, Спадз, *Imperatrice Farah*, Профессор Виктор Иванов, *Dolce Vita* і др.), произрастающих на площадках №№ 1, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 15, к концу сезона составила 100%. Максимальная степень пораженности растений отмечена на площадке №9 (35%) и № 17 (29%). На листьях, стеблях и бутонах роз также была отмечена мучнистая роса, вызываемая грибом *Sph. pannosa* var. *rosae*. Наиболее поражаемыми сортами *R. hybrida* оказались: Спадз, *Imperatrice Farah*, *Titanic*, *Sophia Loren*, *Rosemary Rose*, *Pareo*, *Sympathie* і *Эу-Панк*, занимающие учетные площадки №№ 1, 2, 3, 9 і 10.

Яценко О.А., Голикова М.М., Зайцева І.О.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

e-mail: olen4in@yandex.ru

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИДІВ РОДУ *ACER* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Основним шляхом збагачення культурної дендрофлори новими декоративними видами є інтродукція та акліматизація рослин. Успішність росту інтродуцентів залежить від відповідності комплексу зовнішніх факторів екологічним потребам рослин. Тому оцінка успішності інтродукції та перспективності залучення нових видів рослин у певний інтродукційний район буде сприяти збільшенню фіторізноманіття культурованої флори. Особливого значення такі дослідження набувають у степовій зоні України, де розвиток аборигенної деревної рослинності досить обмежений посушливими умовами. Метою роботи було проведення аналізу інтродукційного процесу роду *Acer* L. в ботанічному саду ДНУ.

Серед декоративних деревних порід особливу увагу дослідників привертає видове і формове різноманіття роду Клен (Кохно, 1968, 1982). Більшість видів кленів у районах природного зростання приурочені до умов помірного та досить вологого клімату, тобто мають мезофітні властивості і в районі інтродукції характеризуються різним ступенем посухостійкості (Зайцева, 2004). У зв'язку з цим одним із завдань роботи було визначення перспективності залучення в культуру в умовах степу видів з відповідним екологічним потенціалом.

Аналіз процесу інтродукції кленів у ботанічному саду ДНУ за інвентаризаційними відомостями показав, що на початку формування дендрологічної колекції, у середині минулого сторіччя, в колекції нараховувалося 15 видів і 5 форм кленів. Відбувалося поступове зменшення кількості екземплярів і таксонів. Найменш стійкими виявилися види *A. betulifolium* Max., *A. mono* L., *A. palmatum* Thunb., *A. rubrum* L., *A. saccharum* March., які були висаджені в 3-5 екз. (*A. rubrum* – 11 екз.) і випали з колекції впродовж 20-25-ти років після посадки. Низьку стійкість в районі інтродукції показали також *A. ginnala* Max. і *A. trautvetteri* Medw., кількість екземплярів яких зменшилася в 5 разів у перший період культивування і становила відповідно 5 і 1 екз. Кількість екземплярів *A. ginnala* надалі знижується, і на теперішній час із старих посадок збереглося тільки по одному дереву *A. ginnala* і *A. trautvetteri*, що свідчить про недостатню стійкість в районі інтродукції.

Природні ареали усіх цих видів знаходяться в регіонах з підвищеною вологістю клімату – коефіцієнт зволоженості в Японії становить 5,8–6,3, на Далекому Сході 3,8–4,1, на Кавказі 3,5-

4,8, в Атлантичному регіоні Північної Америки 1,0–1,5, що помітно перевищує цей показник для Степового Придніпров'я (0,8). Мінімальні температури в окремих районах природного зростання найменш стійких видів дорівнюють або перевищують цей показник для Степового Придніпров'я. Незважаючи на те, що клени з цих районів пристосовані до низьких зимових температур, вони показали незадовільний результат при інтродукції. Малостійкими виявилися і всі декоративні форми кленів з Атлантичного регіону Північної Америки.

Зниження кількості екземплярів середземноморського виду *A. monspessulanum*, середньоазіатського виду *A. semenovii* та далекосхідного виду *A. ginnala* може бути наслідком несприятливого розташування в щільних насадженнях у затінку на секторах дендрарію ботанічного саду, так як ці види на відміну від інших видів роду являються світлолюбними.

За останні роки повторно інтродуковані *A. mono* і *A. palmatum*. Колекція поповнилася новими видами кленів: *A. laetum* С.А.Мей., *A. velutinum* Bois. і *A. ibericum* Bieb. (Кавказ) *A. mandshuricum* Maxim. (Далекий Схід), *A. cissifolium* К.Коч. (Японія), *A. hersii* Rehd. (Центральний Китай), які можуть бути недостатньо стійкими у Степовому Придніпров'ї, зважаючи на результати аналізу динаміки складу колекції роду *Acer* L. в ботанічному саду ДНУ. Попередні оцінки екологічного потенціалу видів, що залучаються в колекцію, за критеріями ботаніко-географічного походження та еокліматичної відповідності, можуть бути використані для прогнозування успішності інтродукційного процесу в степовій зоні України.

Mehmood A.¹, Murtaza G.¹, Bhatti T.M.²

1- University of Azad Jammu and Kashmir Muzaffarabad 13100, Pakistan

2- Pakistan Institute of Engineering and Applied Sciences (PIEAS), Islamabad Pakistan
e-mail: ansar.mehmood321@gmail.com

BIOSYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTION OF SILVER NANOPARTICLES FROM BARK EXTRACT OF *BERBERIS LYCIUM* ROYLE

Various biological methods are being recognized for the fabrication of silver nanoparticles which are used in several fields. The phytosynthesis of nanoparticles came out as a cost effective and enviro-friendly approach. When bark extract of *Berberis lycium* was treated with silver ions, they reduced to silver nanoparticles which were spherical, crystalline, size ranged from 10-100 nm and capped by biomolecules. Synthesized silver nanoparticles were characterized by UV-Visible spectroscopy, Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray Analysis (EDX), Transmission Electron Microscopy (TEM), X-Ray Diffraction (XRD) and Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (FTIR). The plant mediated synthesized silver nanoparticles showed pronounced antimicrobial activities against *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia*. The plant mediated process proved to be non-toxic and low cost contender as reducing agent for synthesizing stable silver nanoparticles.

Zubov D.

M.M. Gryshko National Botanic Garden NAS of Ukraine
e-mail: zoubov77@yahoo.com

COMPARATIVE ANATOMY OF *GALANTHUS ELWESII* AND *G. GRACILIS* (AMARYLLIDACEAE) LEAF BLADE OF THE UKRAINIAN AND TURKISH ORIGIN

Systematics and taxonomic position of two cryptic species of the genus *Galanthus* L. - *G. elwesii* Hook.f. and *G. gracilis* Čelak. are very complicated at the moment and require a recircumscription on the basis of the study not only their herbarium types, a careful comparison of the morphological characters, but also comparing of the anatomical structure of vegetative organs, in particular a leaf blade. The first work covered a general anatomy of the vegetative organs of the

genus *Galanthus* species was one of Soviet morphologist Z. Artjushenko (1970). However, the most complete and detailed work on comparative anatomy of a snowdrop leaf blade is a paper of A. Davis and J. Barnett (1997). The aim of our study was to compare the anatomical structure of two cryptic species' leaf blade - *G. elwesii* and *G. gracilis*, distributed in the Ukraine (Black Sea lowland and Bessarabia upland) and Turkey (Southern Anatolia), as well as to determine the possible geographic race differences of studied species at the anatomical level.

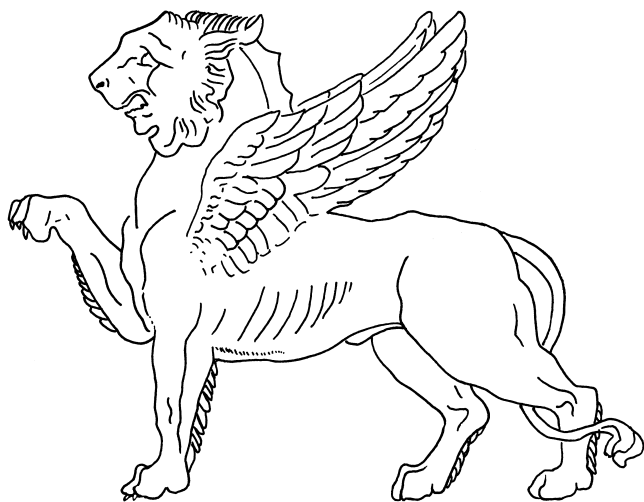
Material and methods: leaf blade collecting and sampling, histochemistry, morphometric analysis, light microscopy, statistical.

Results and conclusions: lamina of Ukrainian and Turkish *G. elwesii* Hook.f. var. *elwesii* has large square or rectangular air cavities - $226.6-701.1 \times 128.3-393.0 \mu\text{m}$ and $490.1-810.9 \times 117.6-382.6 \mu\text{m}$, respectively, and the Turkish *G. gracilis*, *G. elwesii* Hook.f. var. *monostictus* P.D. Sell have small linear air cavities: $226.1-404.2 \times 49.5-196.8 \mu\text{m}$ and $499.4-675.1 \times 172.2-566.0 \mu\text{m}$, respectively. Maximal lamina thickness values were found in Turkish *G. elwesii* var. *elwesii* and *G. elwesii* var. *monostictus* - $651.8 \pm 63.2 \mu\text{m}$ ($P < 0.01$) and $612.1 \pm 69.2 \mu\text{m}$ ($P < 0.05$), respectively, the lowest value was in Turkish *G. gracilis* - $394.4 \pm 38.4 \mu\text{m}$. The highest lamina area and perimeter of a vascular bundle values in cross-section have been observed in Turkish *G. elwesii* var. *elwesii* and *G. elwesii* var. *monostictus* - $0.0116 \pm 0.0012 \text{ mm}^2$, $531.8 \pm 59.0 \mu\text{m}$ and $0.0134 \pm 0.0011 \text{ mm}^2$, $684.8 \pm 43.5 \mu\text{m}$, respectively, the lowest ones were in Turkish *G. gracilis* - $0.0029 \pm 0.0004 \text{ mm}^2$, $245.9 \pm 16.3 \mu\text{m}$ ($P < 0.001$). A midrib in Ukrainian *G. elwesii* var. *elwesii* is much keeled, prominent, in cross-section, though Turkish *G. gracilis* and *G. elwesii* var. *elwesii* have a concave midrib, as well as *G. elwesii* var. *monostictus*. In contrast to Turkish *G. gracilis*, *G. elwesii* var. *elwesii* and *G. elwesii* var. *monostictus*, the plants of *G. elwesii* var. *elwesii* of the Ukrainian origin, regardless of the lamina width, possess the significantly developed single-layered palisade parenchyma (an isolateral lamina) allowing to differentiate the Ukrainian plants of *G. elwesii* affinity as a separate geographic race at least. Adaxial spongy parenchyma in Ukrainian plants are single-layered, and only above a bundle reaches up to three layers. Moreover, in our last paper (Rønsted et al., 2013), we identified according to the molecular data obtained, morphological characters and distribution, that two phylogenetic clades of *G. elwesii* (southern Turkey clade / southern Ukraine and northern Greece clade) each represent distinct taxa, and possibly two separate species (cfr. *G. elwesii* vs *G. graecus* Orph. ex Boiss.).

ЗООЛОГІЯ

ЗООЛОГІЯ

ZOOLOGY



Абрам'юк І.І.

Інститут гідробіології НАН України

e-mail: abrmyk@yahoo.com

УМОВИ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДІ КРАСНОПІРКИ *SCARDINIUS ERYTHROPTHALMUS* (CYPRINIDAE) В РІЧЦІ ВІТА (БАСЕЙН ДНІПРА)

Річка Віта – права притока Дніпра, басейн якої знаходиться на південній околиці Києва; бере початок за 2 км на північний захід від с. Підгірці і впадає у Дніпро в районі с. Чапаєвка (Стецюк та ін., 2001). Промисловий вилов риби на Віті не проводиться, однак, річка досить інтенсивно використовується населенням для любительського рибальства та рекреації. За рахунок широкої заплави і високого розвитку болотної і лугової рослинності тут створюються чудові умови для нересту риб фітофільної групи, багато з яких (плітка, ящ, лин, карась, щука) є промислово цінними видами.

Іхтіологічні дослідження проводились у 2012 р. у травні-липні. Проби молоді риб відбирали мальковим сачком з діаметром кільця 35 см. При відборі проб намагались охопити різні за екологічними особливостями біотопи річки – русло, затоки, перекази. Розбір проб та визначення риб проводили за загальноприйнятою методикою (Коблицкая, 1981). Етапи розвитку молоді визначали по Васнецову (1957).

Серед молоді риб у р. Віта домінувала краснопірка: її відносна чисельність становила 82%, а зустрічальність у пробах – 90%. Згідно з літературними даними (Мовчан, 2011), краснопірка найчастіше зустрічається в прибережній зоні річок, озер, плавнів пониззя річок, водосховищ, де віддає перевагу ділянкам із слабопотоочною або стоячою водою і піщано-мулистим або мулистим ґрунтом, багатим на підводну рослинність. Розмножується з кінця квітня-початку травня, при температурі води 14-17°C, до червня-початку липня, при 23-25°C. Плодючість до 375 тис. ікринок. Ікра клейка, відкладається кількома порціями в прибережжі на глибині до 1 м на рослинність. У залежності від температури води, личинки виходять з ікри за 1,5-3 доби після її запліднення. Річці Віта притаманні надзвичайно сприятливі умови для розмноження та розвитку краснопірки, а саме: повільна течія, переважно мулистий ґрунт, велика кількість підводної рослинності, потужна кормова база (зоо- і фітопланктон, водяні безхребетні, водорості і вищі водяні рослини). Саме тому молодь даного виду характеризується тут високою ясністю.

За даними малькових ловів та візуальних спостережень, молодь краснопірки, особливо передличинки і ранні личинки, концентрується біля прибережних заростей водяної рослинності (кушир, різак, очерет та ін.) у місцях з повільною течією на глибині до 0,5-0,7 м, тобто фактично вона не покидає місця нересту. Більш крупна молодь (пізні личинки і мальки) вже може віддалятися від заростей на деяку відстань і виходити на місця з відчутною течією. При цьому варто зауважити, що молодь краснопірки не зустрічалась на відкритих чистоводних ділянках.

Відсоткове співвідношення стадій розвитку краснопірки в різний час виглядало наступним чином. У першій половині травня виявлено молодь трьох стадій періоду ранніх личинок: 81,2% молоді припадало на стадію С₁, 15% склали личинки на стадії С₂, і лише 3,6% личинок були вже на стадії D₁. У другій половині червня виявлено представників усіх стадій, за виключенням передличинкових (етапи А, В). При цьому переважали етапи Е (30,4%), D₂ (28,4%), D₁ (16,7%) і F (13,5 %). Незначний відсоток склали етапи С₂ (8,2%), G (1,8%) і С₁ (1,2%). На початку липня у пробах знайдено личинок і мальків на стадіях В, D₂, Е та G. Переважали стадії D₂ (52,8%) і G (27,8%); етапи Е і В становили 13,9% і 5,6 % відповідно.

Як бачимо, у першій половині травня серед молоді краснопірки у пробах виявлено лише ранні личинки (етапи С₁, С₂ і D₁), в другій половині червня картина дещо змінилася в бік переважання пізніх личинок і ранніх мальків (етапи D₂, Е), а на початку липня ще

більшою стає частка ранніх мальків (етап G). Співвідношення стадій розвитку краснопірки відображає логічну послідовність поступового переходу від личинки до малька і, в той же час, порційний характер нересту даного виду, який підтверджується знаходженням ранніх личинок у кінці червня та передличинок у липні.

Висока відносна чисельність молоді краснопірки та її багаторазовий нерест навесні і влітку в р. Віта свідчить про сприятливі умови для розмноження не лише даного виду, а й інших цінних промислових риб, які для розмноження використовують схожі біотопи, наприклад, плітки, ляща, карася, лина. Не виключено також, що у Віту заходять на нерест риби з Дніпра. На сьогоднішній день Віта має всі передумови для відтворення цінних промислових видів риб. Однак, для ефективного їх нересту необхідно виключити вплив таких негативних факторів, як забруднення заплави та браконьєрство.

Базарна Н.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КУЛЬТИВУВАННЯ ТРИХОГРАМИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ

У сучасних складних умовах хімічного забруднення навколишнього середовища актуальним є питання отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Як альтернативний метод захисту плодової, овочевої та іншої сільськогосподарської продукції є біологічний метод боротьби з шкідниками культурних рослин. Цей метод заснований на використанні їх природних хижаків і паразитів, а також хвороботворних і антагоністичних мікроорганізмів, який дає високі результати і в той же час позитивно впливає на стан людини, рослини і корисних комах (Мигулін А.А. 1983).

Наукова робота виконувалася впродовж 2011-2013 років. Використовувалася експериментальна база лабораторії біологічного методу захисту рослин, яка знаходиться у селищі Старий Салтів, Вовчанського району, Харківської області.

Використання трихограми є одним з видів біологічного захисту рослин, застосовується в Харківській області з 1910 року. Впровадження трихограми є досить ефективним методом боротьби із шкідниками польових, садових, а особливо овочевих культур.

У результаті проведених досліджень нами було встановлено високу ефективність та економічну доцільність використання трихограми для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур.

Внаслідок вивчення біолого-екологічних особливостей розвитку *Trichogramma evanescens* встановлено, що в умовах лабораторного розведення повний цикл розвитку на яйцях зернової молі триває 8-10 діб, а в природних умовах 10-12 діб; в умовах лабораторії при підгодівлі тривалість життя імаго 7-10, а без підгодівлі – 3-4 доби, особини в природних популяціях живуть близько 12 діб. Плодючість самок і співвідношення статей залежить від температури, вологості середовища і виду живителя (совки, білани, зернова міль). Кожен вид трихограми має свою вибірковість щодо жертви (спеціалізація), встановлено, що спеціалізовані форми мають більш розвинену пошукову здатність (91%) (Дядечко М.П. 1990).

Вивчаючи якість лабораторної культури трихограми за показниками пошукової здатності (91%) довели, що її можна віднести до 1 класу (за ВІЗР).

Випробування у польових умовах показало високу ефективність використання трихограми на полях озимої пшениці у боротьбі з озимомо совкою та на полях ранньої капусти у боротьбі з капустяною совкою.

За проведеними розрахунками економічної ефективності застосування трихограми на капусті проти капустяної совки та біланів було встановлено високий рівень рентабельності у ФГ «Юпітер».

Матеріали наукової роботи можна використовувати для пропаганди біологічного захисту культурних рослин серед власників фермерських господарств і присадибних ділянок.

Гарбар О.В., Кадлубовская Н.С., Гарбар Д.А.
Житомирский государственный университет имени Ивана Франко
e-mail: saguaroklub@mail.ru

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА *ARION SUBFUSCUS* (GASTROPODA, ARIONIDAE) ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ

Род слизней *Arion* включает виды, многие из которых представлены комплексами криптических форм. Большинство из них являются серьезными вредителями сельскохозяйственных растений (Glen et al., 2002) и ложная таксономия может препятствовать идентификации вредителей и регуляции их численности. Виды рода *Arion* можно различить по структуре половой системы, однако она может иметь значительную онтогенетическую, сезонную и физиологическую изменчивость (Lusis, 1966).

Arion subfuscus sensu lato изначально был описан из Южной Франции, исключительно на основе внешней морфологии (Wiktor, 1983). В 1994 году в результате анализа генетической структуры популяций выделены две генетически различные формы этого вида, которые обозначили как F- и S-тип (Bacheljau et al., 1994). F-слизняки имели небольшую темноокрашенную гонаду, тогда как S-слизняки имели большую и светлую гонаду. Позже эти факты получили подтверждение и на основе анализа ДНК. В результате F-слизни были отнесены к виду *A. fuscus*, а S-слизни – к *A. subfuscus* (Pinceel et al., 2004).

Популяции из северо-западной Европы являются относительно хорошо исследованными, поэтому предполагается, что в составе этого комплекса могут существовать и другие виды. Для всех представителей этого комплекса на территории Украины подобные исследования не проводились и до сих пор большинство исследователей используют название *A. subfuscus*. Цель исследования – выяснить структуру видового комплекса *Arion subfuscus sensu lato* на территории Правобережного Полесья и Лесостепи.

Материалом для исследования послужили слизи видового комплекса *Arion subfuscus sensu lato* собранные в течение 2008-2010 годов. Сбор и определение моллюсков осуществлялось по стандартной методике (Лихарев и др., 1980).

Проведенный нами анализ морфологии гонады доказывает, что комплекс *A. subfuscus* s. l. на исследуемой территории представлен видом *A. fuscus* (F-тип), для которого характерна небольшая темноокрашенная гонада.

Алозимный анализ показал, что у *A. fuscus* спектры Aat, Sod и Mdh, кодирующие соответствующие ферменты, при использованных условиях электрофореза были мономорфными. Тогда как спектры неспецифических эстераз (Es-1, Es-2 и Es-3) были полиморфными.

По характеру изменчивости неспецифических эстераз в исследованных популяциях *A. fuscus* можно выделить две группы генетических форм (биотипов), одна из которых (*A. fuscus-A*) характеризуется фиксацией медленного аллеля Es-3^c, тогда как в другой (*A. fuscus-B*) присутствуют более быстрые аллели этого локуса – Es-3^a и Es-3^b.

Достаточно малочисленная группа *A. fuscus-A* представлена лишь двумя генотипами, которые характеризуются фиксированным гетерозиготным генотипом Es-2^{ab} с эффектом дозы гена. Более распространенная группа *A. fuscus-B* представлена минимум шестью генотипами.

Следовательно, комплекс *A. subfuscus* s. l. на исследуемой территории представлен видом *A. fuscus*, для которого характерна небольшая темноокрашенная гонада. По характеру изменчивости неспецифических эстераз в исследованных популяциях *A. fuscus* идентифицируется две группы генетических форм: *A. fuscus-A* (2 генотипа) и *A. fuscus-B* (6 генотипов).

Голобородько К.К., Махіна В.О., Василенко В.В.
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
e-mail: goloborodko@ua.fm

ВИДИ ЛУСКОКРИЛИХ (*LEPIDOPTERA*) ІЗ ОХОРОННИМ СТАТУСОМ ФАУНИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВЕЛИКИЙ ЛУГ»

Великий Луг є унікальним природним комплексом, який має велике біогеографічне, екологічне, природоохоронне, історичне та рекреаційне значення. Тільки у 2006 р. у цій місцевості було утворено національний природний парк «Великий Луг» (НПП). Першорядною задачею функціонування цього природоохоронного об'єкту є інвентаризація його біологічних ресурсів. Особливе місце серед біоти парку посідають представники ряду лускокрилі (*Lepidoptera*), вони відіграють провідну роль в існуванні місцевих фітоценозів, адже є активними запилювачами. Першочергову увагу серед комплексу видів лускокрилих слід приділити рідкісним і зникаючим видам, занесеним до охоронних списків різних рівнів (Солодовникова і др., 1987; Плющ, 1989, 1990; Плющ, Грамма, 1992; Popov, 1997; van Swaay, Warten, 1999; Грамма, 2004). Потрібно детально дослідити екологічні особливості місцевих популяцій таких видів. Давно відомо (Blab, Kudrna, 1982; Thomas, 1984; Kudrna, 1986), що індивідуальна форма охорони неефективна, необхідно охороняти цілі популяції разом із їх біотопами (Beneš, Konvička, 2002). Виявлення таких видів на території НПП та подальше дослідження їх біолого-екологічних особливостей є актуальною задачею для вирішення, метою нашого дослідження.

Незважаючи на унікальність і винятковість природного комплексу Великого Лугу спеціалізовані дослідження лускокрилих тут почалися лише в новітній час. Перші фрагментарні відомості можна знайти у роботах, що друкувались у другій половині ХХ ст. Дослідження лускокрилих почалось тільки перед самим будівництвом Каховської ГЕС. У першій половині 1950-х рр. на території природного комплексу Великий Луг було проведено декілька експедицій під керівництвом відомого ентомолога С. І. Медведєва (Медведєв, Божко, Шапиро, 1952; Медведєв, 1953). В опублікованих ним роботах містяться цікаві данні у тому числі й про знахідки таких рідкісних видів, що зараз мають охоронний статус, як *Cucullia splendida* (Stoll, 1782) та *Cucullia argentina* (Fabricius, 1787).

Основний матеріал – власні збори з території досліджень, що проводились протягом чотирьох останніх років. Польовими дослідженнями було охоплено всі основні за розмірами та ступенем збереження екосистеми НПП «Великий Луг». Збір імаго булавовусих лускокрилих проводили методом маршрутного обліку (Descimon, Napolitano, 1990; Кузякин, Мазин, 1993). Імаго видів із нічною активністю збирали переважно на різні джерела світла, менше на принади та методом ручного збору. З'ясувалось, що серед комплексу *Lepidoptera* 27 видів занесено до охоронних списків різного рівня (11 видів до списку МСОП; 17 – Червоної книги України; 8 – Європейського Червоного списку тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі; 6 – Червоної книги «Європейських денних метеликів»). Таксономічна структура виявилась різноманітною – у комплексі видів, що охороняються на території НПП представники 5 надродин, 11 родин. Територія НПП «Великий Луг» повністю розташована в долині р. Дніпро, що дає змогу запровадити охоронний режим в широкому спектрі екосистем (степові, лучні, лісові, болотяні, острівні, тощо). Саме строкатість умов існування дозволила тут сформуватись цікавому зоогеографічному комплексу, представленому 5 основними групами (палеарктична – 26 %, понтоказахська – 26 %, середземноморська – 22%, євросибірська – 15 %, європейська – 11 %). Цікавою виявилась екологічна структура: ксеротермофіли-1 – 46 %, мезофіли-1 – 18%, ксеротермофіли-2 – 15 %, мезофіли-2 – 11 %, гігрофіли – 4 %, убіквісти – 4 %. Аналіз сучасних загроз існуванню лускокрилих у межах НПП показав наявність наступних факторів: абразія берегів Каховського водосховища, перевипас свійської худоби, рекреаційне навантаження та штучне лісорозведення.

Головина М.В.¹, Опаев А.С.²¹Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
e-mail: mariya-golovina-90@mail.ru²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
e-mail: opaev@rambler.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИИ И ПОВЕДЕНИЯ ДВУХ ВИДОВ ЧЕКАНОВ (*SAXICOLA*, *TURDIDAE*, *AVES*)

Введение. На территории России (и бывшего СССР) до недавнего времени признавали гнездование двух видов чеканов – лугового *Saxicola rubetra* и черноголового *S. torquata*. Результаты молекулярно-генетических исследований показали, что черноголовый чекан, возможно, представляет собой комплекс из нескольких близких видов. Из них на территории России обитают три: чеканы западный черноголовый (*S. rubicola*), восточный черноголовый (*S. maura*) и толстоклювый черноголовый (*S. stejnegeri*).

Целью нашей работы явилось сравнение биологии и поведения двух видов чеканов – лугового и толстоклювого черноголового.

Материал и методы. Мы изучали гнездовую биологию и поведение лугового чекана во Владимирской области (Вязниковский район, окрестности деревни Черноморье) в период с 29 мая по 2 июля 2011 года, а гнездовую биологию и поведение толстоклювого черноголового чекана в Амурской области (Хинганский заповедник, Антоновское лесничество, 14 мая–13 июня 2013 года). В случае с луговым чеканом под наблюдением находились участки 7-ми самцов, а в случае с черноголовым – 10-ти самцов.

Результаты. Биотопы, которые занимают чеканы в двух изученных случаях, габитуально схожи. Это открытые необлесенные пространства. Одно из важных требований, предъявляемых чеканами к биотопам, – это наличие отдельных невысоких кустарников и/или деревьев, охотно используемых птицами как во время токования, так и при высматривании добычи.

Чеканы селятся отдельными парами, но поблизости друг от друга. По этой причине в популяции чеканов можно выделить поселения, где плотность особенно велика. Именно в таких наиболее плотных агрегациях птиц мы располагали наши контрольные площадки. Луговые чеканы гнездятся с большей плотностью, а средний размер участка у них меньше по сравнению со вторым видом. Эти параметры таковы: плотность – (1) луговой чекан 3 пары/га, (2) толстоклювый черноголовый 0.05 пары/га; средний размер участка пары – (1) луговой чекан 1148.4 ± 645.3 м² (разброс значений 410.4–2289.6 м², $n=6$), (2) толстоклювый черноголовый 7030 ± 1810 м² (разброс значений 9310–3700 м², $n=10$).

Каждая пара имеет обособленный участок. У луговых чеканов активной его охраны нам наблюдать не удалось. Очевидно, это связано с тем, что взрослые птицы избегают проникать во владения соседних особей. За все время наблюдений (144 часа) нам довелось отметить лишь один эпизод нарушения границы (17.06.2011). У черноголового чекана территориальное поведение выражено лучше. Наиболее интенсивно используется и активно охраняется центральная часть участка, тогда как периферия в некоторых случаях могут перекрываться у соседних пар. За все время наблюдений, относящееся к поселению со сформированной структурой (122 часа 40 минут), нам довелось отметить 6 эпизодов нарушения границ. Во всех случаях в качестве нарушителей выступали самцы, прилетевшие предположительно с соседних территорий.

Система спаривания – моногамия. Самец формирует пару с единственной самкой, партнеры вместе выкармливают птенцов.

Гнезда обоих видов располагаются на земле, обычно в углублении и ассоциированы с кочкой (куртина злака или осоки). Если гнездо расположено у основания кочки, нередко оно имеет в той или иной степени выраженную «крышу» из сплетений корней и/или стеблей. Особенно характерно это для черноголового чекана, у которого некоторые такие гнезда

размещены фактически в «норке». Основной материал гнезда – сухие стебельки злаков, у лугового чекана в дополнение к этому в значительном количестве используется мох. А у черноголового – также сухие листья осок, фрагменты сухих листьев растений и волосы млекопитающих (барсук или енотовидная собака).

Гнезда лугового чекана больше по размерам, чем толстоклювого черноголового. Размеры гнезд луговых чеканов по нашим данным таковы: D (наружный диаметр) = 125.1 ± 17.0 мм (разброс значений 105–153 мм, $n=7$); d (диаметр лотка) = 80.6 ± 9.4 мм (разброс значений 70–97 мм, $n=7$); h (глубина лотка) = 57.9 ± 10.4 мм (разброс значений 40–70 мм, $n=7$). Для толстоклювого черноголового чекана: D (наружный диаметр) = 73.0 ± 14.7 мм (разброс значений 53.6–92.3 мм, $n=6$); d (диаметр лотка) = 50.8 ± 8.2 мм (41.8–65.3 мм, $n=6$); h (глубина лотка) = 48.3 ± 2.9 мм (45–50 мм, $n=3$). По нашим данным полная кладка лугового и черноголового чеканов фактически одинаковая: 6–7 яиц для первого вида и 6–8 яиц для второго. Яйца окрашены в бирюзовый цвет, у черноголового чекана иногда в светло-бирюзовый. На тупом конце – налет в виде точек и размытых пятен небольшого размера коричневого цвета. Размеры измеренных яиц лугового чекана больше, чем черноголового. В двух кладках лугового чекана эти параметры составили в среднем $19.3 \pm 1.6 \times 14.3 \pm 0.3$ мм ($n=13$). Размеры яиц в четырех кладках черноголового чеканы в среднем $17.6 \pm 0.9 \times 14.1 \pm 0.6$ мм ($n=21$).

Откладка яиц начинается после завершения постройки гнезда. Насиживает только самка. К концу насиживания самка сидит на гнезде более плотно. Во время насиживания самец держится рядом с гнездом. При беспокойстве он издает позывки тревоги («чек-пик»), оставившая на время гнездо самка волнуется вместе с ним. Интенсивность их тревожной вокализации возрастает к концу насиживания, но у некоторых пар – только с момента вылупления птенцов.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ 11-04-01302-а и 13-04-10097-к.

Гринь В. И., Рева М. В.
Донецкий национальный университет
e-mail: vikulya_grin13@mail.ru

НАСЕЛЕНИЕ ЛИТОРАЛИ САЛЬТЕН-ФЬОРДА НОРВЕЖСКОГО МОРЯ

Норвежское море расположено в зоне материкового склона Евразии и граничит на востоке со Скандинавским полуостровом и Баренцевым морем, на западе – с Гренландским морем, на юге – с о.Исландией, Атлантическим океаном и Северным морем, на севере – с архипелагом Шпицберген. Площадь, занимаемая акваторией Норвежского моря – 1383 км², максимальная глубина – 3734 м, средняя глубина – 1700 м.

Норвежское море выгодно отличается от других арктических морей тем, что через него проходит теплое Норвежское течение из Атлантики, благодаря чему оно остается свободным ото льда круглый год. Этот благоприятный климатический фактор способствовал развитию флоры и фауны водоёма, которая представлена более богато, чем в других морях Северного Ледовитого океана.

Материалом для написания работы послужили сборы беспозвоночных животных, обитающих в водах Сальтен-фьорда Норвежского моря в 2010 и 2011 годах, а также литературные данные. Определение видов проводили по фиксированному живому материалу, раковинам моллюсков и скелетам иглокожих, фотографиям.

В работе использованы общепринятые методики: А. Н. Голиков (1978), В. Н. Беклемишев (1964), О. Г. Кусакин (1979), Д. В. Наумов (1960) и др.

Флора моря представлена различными микроскопическими водорослями и более высокоорганизованными видами прибрежной водной растительности – некоторые виды ламинарии (*Laminaria*), морской салат (ульва), бурые водоросли – фукусы (*Fucus*), красные водоросли – родимения, одонталлия, порфира (*Porfira*) и другие.

В результате наших исследований в приливно-отливной зоне и на небольших глубинах были обнаружены многочисленные различные донные животные – ракообразные, моллюски, иглокожие. К низшим ракообразным относятся: *Balanus balanoides* L., *B. Balanus* L., *B. Crenatus* Bruguiere, *B. Hameri* Ascanius; к высшим – *Idotea balthica* Pallas, *Gammarus* sp, *Crangon crangon* L., *C. Allmanni* Kinahan, *Pagurus bernhardus* L., *Lithodes maja* L.

Брюхоногие моллюски литорали представлены видами: *Acmaea testudininalis* Filatova, *Littorina littorea* L., *Nucella lapillus* L.; *Portlandia arctica* Gray, *Mya arenaria* L., *Astarte crenata* Gray, *Macoma calcarea* Gmelin, *M. balthica* L., *Mytilus edulis* L. Иглокожие: *Cucumaria frondosa* Gunnerus, *Asterias rubens* L., *Strongylocentrotus droebachiensis* Muller.

Беспозвоночные Сальтен-фьорда занимают широкий спектр мест обитания: держатся на сваях, водорослях, камнях; селятся на валунных, каменистых и салистых грунтах; ведут планктонный образ жизни; могут глубоко закапываться в мягкий илистый грунт; некоторые моллюски часто занимают приливно-отливную зону; иглокожие ведут сидячий образ жизни, ползают по поверхности дна, встречаются на скалах, камнях, коралловых рифах и др. твердых грунтах. Большинство ракообразных – типичные бентические формы, живущие на поверхности субстрата, другие встречаются среди зарослей прибрежных водорослей, иногда на плавающих предметах.

Задорная О.И.

Донецкий национальный университет
e-mail: ms-ksjunechka@yandex.ru

КРОВСОСУЩИЕ КОМАРЫ (DIPTERA, CULICIDAE) Г.ГОРЛОВКА

Кровососущие комары (*Diptera, Culicidae*) представляют группу двукрылых насекомых и являются временными, периодически нападающими на животных и человека паразитами.

Комары гетеротопные организмы, то есть преимагинальные фазы обитают в воде, имаго – в воздушно-наземной среде (Сазонова, 1984).

Комары имеют большое медицинское значение как переносчики и промежуточные хозяева возбудителей многих инфекционных и инвазионных заболеваний человека и животных - вирусов, бактерий, патогенных простейших и гельминтов (Дербенева - Ухова, 1974).

Наши исследования проводились в городе Горловка, в полевые сезоны 2010 - 2013 гг., по общепринятой методике А.В. Гуцевича, А.С. Мончадского, А.А. Штакельберга (1970).

Город Горловка является одним из крупнейших промышленных городов Донбасса. На территории города имеются благоприятные биотопы, в которых происходит выплод преимагинальных фаз кровососущих комаров. Такими биотопами зарегистрированы заболоченные берега прудов (Гольмовский, Короленковские, Пятовские), рек (Батманка, Бахмутка, Корсунь), лужи, бочки с водой, поилки для крупного рогатого скота, сырые подвалы, фонтаны.

В последние годы в связи с закрытием шахт происходит подъем грунтовых вод и выход их на поверхность. Это создает дополнительные места выплода преимагинальных фаз комаров.

Благоприятные климатические условия определяют продолжительное развитие бициклических и полициклических видов комаров, а это способствует увеличению продолжительной активности имаго. Следует отметить, что образование новых биотопов для развития преимагинальных фаз кровососущих комаров опережает их ликвидацию, в связи с чем, численность кровососов в городе возрастает, и это увеличивает потенциальную опасность нападения их на человека и возникновения заболеваний, возбудители которых передаются комарами.

Исследованиями установлено, что на территории г. Горловка, обитают следующие виды кровососущих комаров: род *Anopheles* – *An. (An.) claviger* Mg., *An. (An.) maculipennis*

Mg., An. (An.) messae Pall.; род *Culiseta* – *C.(C.) annulata* Schr.; род *Aedes* – *A. (O.) caspius caspius* Pallas, *A.(O.) caspius dorsales* Mg., *A.(O.) cantans* Mg., *A.(O.) excrucians* Walk., *A.(O.) flavescens* Mull; род *Culex* – *C. (B.) modestus* Fic., *C.(C.)theileri* Theob., *C.(C.) pipiens pipiens* L., *C.(C.) pipiens molestus* Forsk.

Массовыми видами зарегистрированы: *An. (An.) maculipennis* Mg., *A. (O.) caspius caspius* Pallas, *C.(C.) pipiens pipiens* L., *C. (C.) pipiens molestus* Forsk.

На исследуемой территории комары *C.(C.) pipiens pipiens* L., *C. (C.) pipiens molestus* Forsk по численности преобладают над другими видами. С конца июля они составляют основную массу нападающих особей. Кроме того, *C. (C.) pipiens molestus* Forsk способен развиваться круглогодично в микроводоемах подвальных помещений многоэтажных домов, которые образуются в результате неисправности водопроводной и канализационной систем. Поднимаясь по вентиляционным каналам, они способны нападать зимой на жителей многоэтажек.

Колесник М.В.

Донецкий национальный университет

e-mail: lliikaonn@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ *ULOMOIDES DERMESTOIDES* (CHEVROLAT, 1878) (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Семейство жуков-чернотелок в мировой фауне насчитывает более 18 000 видов (Медведев, 1990). На территории Украины семейство представлено 102 видами из 54 родов и 29 триб (Черней, 2005). По характеру распространения в пределах семейства известны как узко локальные эндемики, так и космополиты. Чернотелки – одна из хозяйственно значимых групп насекомых. Среди них известны филофаги, сапрофаги, хищники, а также всеядные виды. В периоды массового размножения отдельные виды чернотелок способны наносить ощутимый вред сельскохозяйственным культурам. В практическом отношении наиболее изучены вредители сельскохозяйственных культур и запасов, среди которых целый ряд видов в настоящее время имеет космополитический ареал, например, *Tenebrio molitor* L., 1758, *Tribolium confusum* Jacquelin du Val, 1868 и др. Легкость культивирования целого ряда видов-вредителей запасов в искусственных условиях позволила создавать лабораторные культуры так называемых «мучных» червей, которые используются в качестве живого корма для птиц, рептилий и млекопитающих, а также как модельные объекты при изучении биологии и экологии насекомых.

При использовании в качестве живого корма личинок и имаго *U. dermestoides* было отмечено улучшение состояния больных животных вплоть до их полного выздоровления, в связи с чем этот вид получил название «жук-знахарь». Несмотря на то, что в интернете имеется большое количество предложений по продаже имаго и личинок и многочисленные отзывы о лечебных эффектах, предпринятый нами целенаправленный поиск официальной информации о применении данного вида в медицинской практике результатов не дал. Тем не менее, интерес к данному виду не ослабевает в течение последних лет. В первую очередь это связано с лечебными и профилактическими эффектами, которые отмечают люди, употреблявшие жуков и личинок.

Имаго и личинки *U. dermestoides* были получены нами от к.б.н. Л. С. Черней (Институт зоологи им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев). К настоящему времени нами получена устойчивая лабораторная культура, которая позволяет перейти к опытам по исследованию его биологии.

Анализ литературных источников показал целый ряд разночтений в описании биологии данного вида. Жизненный цикл *U. dermestoides* от стадии яйца до имаго длится в общей сложности от 51 до 76 дней (Chua, 1978; Cervancia, 1989). Взрослые жуки могут жить от 15 до 20 месяцев. Для него, как и для большинства жесткокрылых, характерен полный

метаморфоз. Яйца располагаются небольшими кладками по 3-9 штук. Инкубационный период длится 3-4 дня. Личинка в ходе развития проходит от 5-7 (Servancia, 1989) до 20 возрастных стадий (Квинтеро, 1992). Личинки очень мобильны, имеют кремово-белую окраску. Размеры зависят от личиночного возраста (до 11 мм). Продолжительность личиночного развития – 39-43 дня и во многом зависит от температуры и влажности (Chua, 1978). Продолжительность развития куколки составляет от 3 до 7 дней (Yoshida, 1974; Chua, 1978). Куколка имеет окрас от молочно-белого до светло-коричневого.

На биотомию *U. dermestoides* наибольшее влияние оказывают температура и влажность воздуха. Температуры выше 35°C и ниже 18°C снижают репродуктивную активность.

Автор выражает благодарность старшему научному сотруднику Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины к.б.н. Черней Л. С. за предоставление живой культуры.

Кривцун А. А

Донецкий национальный университет
e-mail anna.krivcun92@mail.ru

ЛИМНОФИЛЬНЫЕ ПТИЦЫ РЛП «ЗУЕВСКИЙ» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

В гидрологическом отношении район пгт. Зуевки выделяется наибольшим количеством поверхностных вод в сравнении с другими районами Донбасса. На северо-западе к нему подходит вдхр. Ханженковское, на юге – вдхр. Зуевское, а на северо-востоке расположено вдхр. Ольховское, которое является источником питьевой воды. Площадь зеркала всех водных объектов более 10 км². С севера на юг протекает приток р. Миус – р. Крынка. На отдельных участках её ширина достигает 10-15 м, а глубина – до 5 м. Питает Крынку её приток – р. Ольховая. Такое обилие гидрологических объектов создает благоприятные условия для гнездования лимнофильных птиц. Некоторые из них являются объектами спортивной охоты, в связи с чем необходимо принимать определенные меры по их охране от браконьерства и нормированию отстрела. Для того, чтобы эти меры были обоснованы, важно знать видовой состав, распределение и особенности экологии этих птиц. Кроме того, на территории РЛП нами было выявлено 6 регионально редких видов (серошекая поганка, кваква, лебедь-шипун, малый зуек, береговая ласточка, ремез) и 1 вид, внесенный в Красные книги Латвии, Республики Беларусь (большой крохаль).

В задачи исследования входили определение видового состава и оценка обилия (по Кузякину А.П.) птиц водно-болотного комплекса на территории парка и в его окрестностях, выявление их распределения на разных водоемах, описание типов питания и мест гнездования этих птиц. Исследования проводились в 2012-2013 гг. в разные сезоны.

Всего было выявлено 19 видов лимнофильных птиц, относящихся к 11 семействам 7 отрядов. На территории парка очень многочисленны – чомга, лысуха, хохотунья и белая трясогузка; многочисленны – малая выпь, зимородок и дроздовидная камышевка; обычны – краквя и обыкновенный ремез; малочисленна – кваква; редки – серая цапля, лебедь-шипун, пастушок, камышница, береговая ласточка; очень редки – серошекая поганка, большой крохаль, малый зуек и тростниковая овсянка.

Распределение птиц-лимнофилов на различных водоемах неравномерно. Так, только на Ханженковском водохранилище отмечена серая цапля, а на Зуевском – малая выпь, лебедь-шипун, пастушок, береговая ласточка, дроздовидная камышевка, обыкновенный ремез. Только на р. Крынка встречались серошекая поганка, кваква, малый зуек, тростниковая овсянка. На пруду возле с. Гусельское лишь однажды отмечен большой крохаль.

Большинство выявленных птиц питаются животной пищей, так, по 7 видов (по 36,8%) относятся к группам энтомофагов и ихтиофагов, 4 вида (21,1%) – питаются как растительной пищей, так и беспозвоночными, и только 1 вид (5,3%) – фитофаг.

По месту расположения гнезд наблюдается следующее распределение: преобладают наземногнездящиеся птицы (6 видов; 31,6%), 4 вида относятся к группе кроногнезтников (21,1%), 3 вида – кустарногнездящиеся (15,8%), оставшиеся 6 видов равномерно распределяются на такие группы как дуплогнезтники, норники и строящие гнезда на воде (по 10,5%). Следует отметить, что разделение птиц на группы по месту гнездования весьма условно, многие виды сооружают гнезда в самых различных местах. Строительство гнезд на земле делает кладки и птенцов многих видов уязвимыми для лис и бродячих собак. Эта проблема достаточно актуальна во многих участках парка.

Орнитофауна РЛП «Зуевский» в целом богата и разнообразна, много на его территории и лимнофильных птиц, некоторые из них редки. Наибольшая численность и видовое богатство птиц отмечено на Зуевском водохранилище, что, вероятно, связано с характером растительности его берегов (много тростника и кустарников, удобных для гнездования), в то же время, на р. Крынка отмечено несколько редких видов, как для парка, так и в целом для Донецкой области.

Куликова О. В., Заморов В. В., Кучеров В. А., Радионов Д. Б.
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова
e-mail: ok.druzenko@gmail.com

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ БЫЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) ИЗ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Генетическая структура бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas), обитающего в различных водоемах северного Причерноморья и северо-западной части Черного моря практически не исследована. В связи с этим, целью наших исследований было изучение генетической структуры группировок бычка-кругляка по локусам, кодирующим растворимые мышечные белки и β -эстеразы, обитающих в акватории Одесского залива (2010-2012 гг.), прибрежной зоне острова Змеиный (2010-2012 гг.), озере Ялпуг (2010-2011 гг.) и Тилигульском лимане (2010-2012 гг.).

Проведенный нами электрофоретический анализ позволил выявить в мышечных тканях бычка-кругляка четыре группы молекулярных форм β -специфических эстераз, кодируемых разными локусами (Es1 – Es4) и широкий спектр миогенов, наиболее вероятно, кодируемых 16 локусами. В изозимном спектре эстераз нами был выявлен полиморфизм в группе молекулярных форм, кодируемых локусом Es2. Достоверные отличия в частотах выявленных аллелей по данному локусу между группировками рыб, обитающими в акватории Одесского залива, прибрежной зоне острова Змеиный и озере Ялпуг выявлены не были. В тоже время бычки из Тилигульского лимана достоверно отличались по частотам аллелей по локусу Es2 от группировок из трех других локальностей.

Наличие полиморфизма по генам, кодирующим миогены было выявлено для локусов, обозначенных нами номерами 7 и 11 среди бычков Одесского залива, акватории острова Змеиный и озера Ялпуг. У рыб обитающих в лимане Тилигул помимо двух указанных локусов, полиморфизм был выявлен еще и для локуса обозначенного нами номером 14. Все четыре изученных группы рыб достоверно отличались по частотам вариантов указанных генов.

Проведенный нами анализ генетической структуры группировок по генам, кодирующим биохимические маркеры, дает возможность предположить, что бычки из Тилигульского лимана с одной стороны, и трех других изученных локальностей с другой, относятся к разным группам популяционного ранга.

Ликова І.О.Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
e-mail: irina.lykova@yandex.ru**ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ – ЗАХИСНА ІМУНОКОМПЕТЕНТНА СТРУКТУРА
ТРАВНОГО ТРАКТУ КУЛИКІВ**

Особливості будови травної системи і її захисних структур у птахів – далеких мігрантів – досліджені нами на прикладі травних систем 16 видів куликів (макро-мікроскопічні і гістологічні дослідження).

У результаті досліджень встановлено, що стінка травного тракту інфільтрована лімфоїдними імунокомпетентними структурами – дифузно розташованими лімфоцитами і лімфоїдними вузликами. На нашу думку, незначна інфільтрація лімфоїдними структурами стінки травної трубки куликів пов'язана з наявністю дивертикулу Меккеля.

Дивертикул Меккеля (або лімфоїдний дивертикул) є периферичним органом імунної системи птахів. Установлено, що жовткова протока, після вилуплення пташенят, трансформується у постійний орган імунної системи – дивертикул Меккеля, який досліджений на сільськогосподарській птиці (Селезнев, 2008; Бирка, 2012).

У всіх досліджених видів куликів на антимезентеріальній поверхні петлі порожньої кишки розташований дивертикул Меккеля – трубчастий орган довжиною від $4,8 \pm 0,34$ мм (*Calidris minuta* L.) до $18,5 \pm 0,92$ мм (*Philomachus pugnax* L.) і діаметром – $2,1 \pm 0,12$ – $4,2 \pm 0,15$ мм, що має форму сліпого відростка, верхівка якого орієнтована краніально, та з'єднаний сполучнотканинними елементами зі стінкою порожньої кишки. Дивертикул Меккеля складається з основи, середньої ділянки і верхівки, що погоджується з даними Бирки О.В. (2012) щодо будови дивертикулу Меккеля у гусеподібних.

Макро-мікроскопічні дослідження рельєфу слизової оболонки дивертикулу Меккеля показали, що слизова оболонка в ділянці основи дивертикулу має пластинчастий рельєф. Висота пластинок складає $0,4$ – $0,6$ мм, ширина – $0,6$ – $0,8$ мм, щільність розташування – 5 – 6 на 1 мм². Слизова оболонка середньої третини і верхівки дивертикулу має пухку однорідну структуру.

Стінка дивертикулу Меккеля (гістологічні дослідження) складається із слизової, м'язової і серозної оболонок. Слизова оболонка дивертикулу Меккеля вкрита одношаровим циліндричним епітелієм, який, заглиблюючись у власну пластинку слизової оболонки, утворює крипти. Власна пластинка слизової оболонки представлена лімфоїдною тканиною. У середній ділянці і верхівці дивертикулу Меккеля крипти майже відсутні, а лімфоїдна тканина утворює великі лімфоїдні вузлики з вираженими генеративними центрами. Основу вузликів формує ретикулярна тканина, яка інфільтрована лімфоцитами та поодинокими макрофагами. Лімфоїдні вузлики розташовані також у м'язовій і серозній оболонках.

Таким чином, дивертикул Меккеля у куликів відноситься до органів периферичної імунної системи, який забезпечує захисну функцію травного тракту і організму в цілому.

Мартынов Вч. В.Донецкий национальный университет
e-mail: Martynov.junior@email.ua**БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA)
ЗАПОВЕДНИКА «ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ»**

Заповедник "Хомутовская степь" является центральным отделением Украинского степного природного заповедника в состав которого входят еще 3 филиала – Каменные Могилы, Меловая флора и Михайловская целина. Это первый (и самый значительный по площади) организованный в Донбассе заповедник.

Степная растительность заповедника представляет собой вариант разнотравно-ковильных степей. В немногих местах – на вершинах межбалочных водоразделов и в верхней части крутых склонов сохранились разнотравно-злаковые группировки с преобладанием ковылей Лессинга, волосатика украинского, а также типчака бороздчатого.

Территория заповедника представляет собой участок волнистой Приазовской равнины площадью в 1030,4 га, которая постепенно снижается к долине реки Грузский Еланчик и находится на границе Тельмановского и Новоазовского районов.

Первые отрывочные сведения о булавоусых чешуекрылых территории заповедника содержатся в работах Плюща И.Г., 1989 г. который приводит сведения об 1 виде *Polyommatus damone tanais* и в Красной книге Украины, 1994 г., где указывается *Neolycaena rhymnus* (Eversmann, 1832).

Дальнейшие исследования в этом районе проводили И.Г. Плющ и О.В. Пак (2002), отметившие на данной территории 22 вида. Наши исследования проводились в 2008-2013 гг. На настоящий момент на территории парка, с учетом литературных данных, известно 92 вида, что составляет 65 % от фауны дневных чешуекрылых Донецкой области (142 вида; Плющ И.Г., Пак О.В., 2002; Мартинов Вч.В., Плющ И.Г., Губин А.И., 2013).

Семейство Hesperidae: *Erynnis tages* (L., 1758), *Carcharodus alceae* (Esp., [1780]), *C. orientalis* Rev., 1913, *Muschampia tessellum* (Hbn., [1803]), *Pyrgus sidae* (Esp., [1784]), *P. malvae* (L., 1758), *P. armoricanus* (Ob., 1910), *Thymelicus lineola* (O., 1808), *T. sylvestris* (Poda, 1761), *Hesperia comma* (L., 1758), *Ochlodes venatus* (Bremer & Grey, 1853).

Семейство Papilionidae: *Zerynthia polyxena* ([Den. & Schiff.], 1775), *Iphiclides podalirius* (L., 1758), *Papilio machaon* (L., 1758).

Семейство Pieridae: *Leptidea sinapis* (L., 1758), *L. morsei* (Fent., 1881), *Anthocharis cardamines* (L., 1758), *Aporia crataegi* (L., 1758), *Pieris brassicae* (L., 1758), *P. rapae* (L., 1758), *P. napi* (L., 1758), *Pontia daplidice* (L., 1758), *Colias crocea* (Geoff. in Frer., 1785), *C. chrysotheme* (Esp., [1781]), *C. erate* (Esp., [1805]), *C. alfariensis* (Ribbe, 1905), *C. hyale* (L., 1758), *Gonepteryx rhamni* (L., 1758).

Семейство Lycaenidae: *Hamearis lucina* (L., 1758), *Lycaena phlaeas* (L., 1761), *L. dispar* ([Hw.], 1802), *L. alciphron* (Rott., 1775), *L. tityrus* (Poda, 1761), *L. thersamon* (Esp., [1784]), *Thecla betulae* (L., 1758), *Callophrys rubi* (L., 1758), *Satyrion w-album* (Knoch, 1782), *S. pruni* (L., 1758), *S. spini* (F., 1787), *S. ilicis* (Esp., [1779]), *S. acacia* (F., 1787), *Neolycaena rhymnus* (Ev., 1832), *Cupido minimus* (Fues., 1775), *C. osiris* (Meig., 1829), *Everes argiades* (Pall., 1771), *E. decoloratus* (Stgr., 1886), *Celastrina argiolus* (L., 1758), *Pseudophilotes vicrama* (Moore, 1865), *P. bavius* (Ev., 1832), *Scolitantides orion* (Pall., 1771), *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761), *Maculinea arion* (L., 1758), *Plebeius argus* (L., 1758), *P. idas* (L., 1761), *P. argyrognomon* (Bgstr., 1779), *Polyommatus eumedon* (Esp., [1780]), *P. semiargus* (Rott., 1775), *P. coelestinus* (Ev., 1843), *P. amandus* (Schn., 1792), *P. thersites* (Cant., 1835), *P. icarus* (Rott., 1775), *P. daphnis* ([Den. & Schiff.], 1775), *P. bellargus* (Rott., 1775), *P. coridon* (Poda, 1761), *P. damone tanais* (Dantch. & Pljushtch, 1993).

Семейство Saturidae: *Pararge aegeria* (L., 1758), *Lasiommata maera* (L., 1758), *Coenonympha arcania* (L., 1761), *C. pamphilus* (L., 1758), *Maniola jurtina* (L., 1758), *Melanargia russiae* (Esp., [1783]), *M. galathea* (L., 1758), *Minois dryas* (Sc., 1763), *Arethusana arethusana* ([Den. & Schiff.], 1775), *Chazara briseis* (L., 1764).

Семейство Nymphalidae: *Neptis rivularis* (Sc., 1763), *Vanessa atalanta* (L., 1758), *V. cardui* (L., 1758), *Inachis io* (L., 1758), *Polygonia c-album* (L., 1758), *Nymphalis polychloros* (L., 1758), *N. xanthomelas* (Esp., [1781]), *Euphydryas maturna* (L., 1758), *Melitaea cinxia* (L., 1758), *M. phoebe* ([D. & S.], 1775), *M. trivia* ([Den. & S.], 1775), *M. didyma* (Esp., [1778]), *M. arduinna* (Esp., [1783]), *M. aurelia* (Nick., 1850), *Issoria lathonia* (L., 1758), *Argynnis paphia* (L., 1758), *A. pandora* ([Den. & Schiff.], 1775), *Clossiana dia* (L., 1767).

Мартынова Е.В.

Донецкий национальный университет

e-mail: *martynov_av@ukr.net***К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ ОС-БЛЕСТЯНОК
(HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE)**

Хризидиды, или осы-блестянки (Hymenoptera, Chrysididae) – космополитическое семейство перепончатокрылых насекомых, ведущих паразитический образ жизни. Лишь для небольшого числа видов была изучена биология и установлены хозяино-паразитные связи. Однако, полученные данные свидетельствуют о том, что для хризидид в целом характерно высокое разнообразие стратегий поведения, что отражается на широте круга хозяев. Среди ос-блестянок различают инквилинов, мета-, орто- и рептопаразитов (см. Мальшев, 1966 и Martynova, Fateryya, 2014). В качестве хозяев фигурируют палочники (Phasmatidae), пилильщики (Diprionidae, Tenthredinidae), различные осы и пчелы (Sphecidae, Vespidae, Megachilidae, Masaridae и др.), бабочки-слизневидки (Limaecodidae) (Kimsey, Bohart, 1991).

Отдельного внимания заслуживает ряд проблем, связанных с установлением хозяино-паразитных отношений ос-блестянок. Во-первых, к опубликованным данным следует относиться критично, т.к. некоторые из них являются ошибочными. Например, С.-Ф. Лепельте (Lepeletier, 1806 цит. по Marechal, 1936) утверждал, что для ос-блестянок не характерно сооружение коконов. Во-вторых, в некоторых случаях следует подвергать сомнению правильность определения ос-блестянок. Особенно это касается видов из систематически сложных групп, таких как *ignita*, где с одной стороны дифференциация видов затруднена, а с другой стороны описываются все новые виды (напр. *Chrysis leptomandibularis* Niehuis, 2000). В-третьих, следует учитывать, что в некоторых случаях при определении хозяино-паразитных связей может происходить подмена данных. Часто это может случаться с теми видами хозяев хризидид, которые устраивают свои гнезда в пустующих гнездах других перепончатокрылых и ходах различных ксилофагов. Примером может служить указание жука-златки *Ptosima undecimmaculata* (Herbst 1784) (= *novemmaculata* Fabr.) в качестве хозяина для *Chrysis ignita* (L., 1758) (Berland, Bernard, 1936). Оно является, очевидно, ошибочным, т.к. вероятнее всего осы-блестянки развивались за счет какого-либо перепончатокрылого, которое может сооружать гнезда в пустующих ходах данного ксилофага в древесине (напр. из семейств Eumenidae, Megachilidae, Sphecidae) (Rosa, 2006). Ситуация может усугубляться, если подобные данные тиражируются последующими авторами без критической оценки. В-четвертых, в целом наблюдения, указывающие на связи ос-блестянок с хозяевами, не равнозначны по ценности. Так, еще Л. Берланд и Ф. Бернад (Berland, Bernard, 1938) предложили классификацию подобных данных в зависимости от того, какую степень доверия они представляют (т.е. автор отмечал только откладку яиц, проникновение в гнездо, или проследил за всеми стадиями развития энтомофага, и т.д.). Особое положение имеют данные или предположения, основанные на том, что автор отмечал лет хризидид в непосредственной близости от мест гнездования хозяев или замечал только факт проникновения в гнездо. К подобным сведениям стоит относиться с большой осторожностью хотя бы потому, что, как указывает Р. дю Бюиссон (Buysson, 1889), имаго многих видов хризидид ведут себя как "мародеры" в провантируемых ячейках пчел – питаются запасенной смесью пыльцы и нектара.

Таким образом, при анализе хозяино-паразитных отношений хризидид важно опираться на достоверные данные и обращаться к первоисточникам ради уточнения обстоятельств, при которых были сделаны те или иные наблюдения. С другой стороны при выполнении исследований необходимо обращать внимание на такие аспекты, как время и место откладки яиц осами-блестянками, характер питания личинок, положение и строение кокона и др.

Мошкіна А.Ю.

Донецкий национальный университет
e-mail: alena.moshkina.92@mail.ru

ФАУНА И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА АМВРОСИЕВКА

Одной из уникальных территорий в Донецкой области является «Донецкий кряж», участок лесостепи в степной зоне. Здесь, за счёт своеобразного рельефа, сочетаются степи, преимущественно разнотравно-типчаково-ковыльные и естественные леса, байрачные и пойменные. Кроме того в ходе хозяйственной деятельности появились и искусственные посадки, в том числе и хвойных пород деревьев. Все это отражается на орнитофауне «Донецкого кряжа».

Исследования проводились во все сезоны с 2011-2013 гг. на территории РЛП «Донецкий кряж» в частности в окрестностях г. Амвросиевка. В задачи исследования входило выявление видового состава и биотопического распределения птиц на данной территории. Сбор материала осуществлялся путем многодневных автомобильных экспедиций и однодневных пеших экскурсий. Для количественного учета птиц использовался маршрутный метод с нефиксированной полосой, которая, как правило, не превышала 50 м. Общая протяжённость маршрутов составила 40,5 км. На территории Амвросиевского района были обследованы 5 типов биотопов: степь, сосновый лес, лесополосы, берега реки и водоёмов, байрачные леса.

За период наблюдений на исследуемой территории было выявлено 63 вида птиц, принадлежащих к 28 семействам 14 отрядов, из них 6 видов занесены в Красную книгу Украины: *Milvus migrans*, *Circus cyaneus*, *Buteo rufinus*, *Hieraeetus pennatus*, *Himantopus himantopus*, *Emberiza melanocephala*. Определен характер пребывания выявленных видов птиц на данной территории: 63 вида – гнездятся хотя бы на одном из участков, 2 вида – предположительно гнездящиеся, 3 вида встречаются на пролете, 5 видов зимуют на данной территории.

В результате исследования данной территории определено количественное распределение среди гнездящихся видов птиц по биотопам. Наибольшее видовое богатство отмечено в лесополосах – 38 видов, многочисленными видами были: черноголовая сойка (*Garrulus glandarius iphigenia*), иволга (*Oriolus oriolus*) и обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia*); в байрачных лесах гнездится 30 видов птиц, многочисленные: обыкновенный жулан (*Lanius collurio*), белая трясогузка (*Motacilla alba*), удод (*Upupa epops*); на степных участках – 21 вид, многочисленные: хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), черноголовая овсянка (*Emberiza melanocephala*); по берегам реки и водоемов гнездится 17 видов, многочисленными видами были: чомга (*Podiceps cristatus*), лысуха (*Fulica atra*), серая цапля (*Ardea cinerea*), кваква (*Nycticorax nycticorax*) и желтая трясогузка (*Motacilla flava*); в сосновом лесу – 7 видов птиц, наиболее многочисленны: чёрный дрозд (*Turdus merula*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), зяблик (*Fringilla coelebs*), щегол (*Carduelis carduelis*). В связи с большим количеством пищевых ресурсов и подходящих мест для размещения гнезда, некоторые виды птиц отмечались в нескольких биотопах.

По процентному соотношению основных экологических групп, среди гнездящихся видов птиц окрестностей города Амвросиевка, по количеству видов дендрофилы составили 59%, склерофилы – 19%, лимнофилы – 14%, кампофилы – 8%. Орнитофауна разных биотопов отличается по видовому составу и по экологическим группам. В связи с не четким биотопическим разграничением и адаптации птиц к новым местам обитания, происходит пересечение некоторых экологических групп в одном биотопе.

Наконечна Г.В.

Донецький національний університет
e-mail: galina.nakonechna@gmail.com

МАТЕРІАЛИ ДО ВИВЧЕННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СВЯТІ ГОРИ»

Територія національного природного парку «Святі Гори» представляє собою кілька роз'єднаних лісових масивів, оточених з усіх боків землями населених пунктів, сільгоспдприємств, установ відпочинку, промислових об'єктів, транспортних магістралей, тощо. Відповідно до фізико-географічного районування України парк розташований у Степовій зоні в Донецькій та Задонецько-Донській північно-степових провінціях, межі яких проходять по Сіверському Дінцю. Ландшафт території досить різноманітний, лівобережжя представлено заплавою р. Сіверський Донець та її терасами, правобережжя – яружно-балочним ландшафтом Придонецького плато.

Ландшафтне різноманіття обумовлює і значне біологічне різноманіття тваринного світу на території парку, що не має аналогів у межах усієї Південно-Східної України. Під час дослідження акваторії ріки, ділянок заплавлених луків і цілинних степів та крейдяних схилів в околицях м. Святогорська, сіл Богородичне, Дронівка, Ярова, Закотне було знайдено та визначено 37 видів безхребетних, що занесені до Червоної книги України (2009). Серед них один вид з типу Annelida, а саме: *Hirudo medicinalis* L., 1758 (*Hirudinea*, Archynchobdellida), наявність якого в регіоні не вказано в «Червоній книзі». Всі інші – представники типу Arthropoda: один вид з класу Мурашопода (Chilopoda), а саме: *Scutigera coleoptrata* (L., 1758), та 35 видів – з класу Insecta, що відносяться до 8 рядів.

1. ODONATA: Aeshnidae – *Anax imperator* Leach, 1815, Libellulidae – *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1776);

2. ORTHOPTERA: Tettigoniidae – *Saga pedo* (Pall., 1771);

3. COLEOPTERA: Carabidae – *Calosoma* (s. str.) *sycophanta* (L., 1758); *Carabus* (*Trachycarabus*) *estreicheri* (Fischer von Waldheim, 1822); Staphylinidae – *Emus hirtus* (L., 1758), Scarabaeidae – *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845), Lucanidae – *Lucanus cervus cervus* (L., 1758), Cerambycidae – *Purpuricenus kaehleri* (L., 1758), *Dorcadion equestre* (Laxmann, 1770), *Aromia moschata* (L., 1758), Cucujidae – *Cucujus cinnabarinus* (Scopoli, 1763);

4. NEUROPTERA: Mantispidae – *Mantispa styriaca* (Poda, 1761);

5. MECOPTERA: Boreidae – *Boreus westwoodi* Hagen, 1866;

6. LEPIDOPTERA: Papilionidae – *Papilio machaon* (L., 1758), *Iphiclides podalirius* (L., 1758), *Zerynthia polyxena* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *Parnassius mnemosyne* (L., 1758), Riodinidae – *Hamearis lucina* (L., 1758), Sphingidae – *Marumba quercus* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Proserpinus proserpina* (Pall., 1772), Saturniidae – *Saturnia pyri* ([Denis & Schiffermüller], 1775), Noctuidae – *Catocala fraxini* (L., 1758), *C. sponsa* (L., 1767), Zygaenidae – *Zygaena laeta* (Hübner, 1790), Arctiidae – *Callimorpha dominula* (L., 1758);

7. HYMENOPTERA: Scolidae – *Megascolia maculata* (Drury, 1773), Vespidae – *Discoelium zonalis* (Panzer, 1801), Crabronidae – *Cerceris tuberculata* (Villers, 1787), Apidae – *Xylocopa* (s. str.) *valga* Gerstaecker, 1872, X. (s. str.) *violacea* (L., 1758), *Bombus* (s. str.) *muscorum* (L., 1758), *B. (Megabombus) argillaceus* Smith, 1854;

8. DIPTERA: Asilidae – *Asilus crabroniformis* (L., 1758), Syrphidae – *Merodon nigratarsis* Rondani, 1845.

За нашими спостереженнями, в межах парку найбільш масовими серед видів занесених до «Червоної книги» є представники ряду LEPIDOPTERA (*P. machaon*, *I. podalirius*, *H. lucina*) та *X. valga* – представник HYMENOPTERA. Ряд HYMENOPTERA – маловивчений у регіоні, тому потребує особливої уваги в дослідженнях. У подальшому планується вивчення різноманіття та чисельності безхребетних тварин, що занесені до «Червоної книги» України, на території НПП «Святі Гори».

Пышкин В.Б., Пузанов Д.В.
Таврический национальный университет
e-mail:crimsphinx@list.ru

РАЗНООБРАЗИЕ ТЕНЕБРИОНИД (*INSECTA: TENEBRIONIDAE*) В ЭКОСИСТЕМАХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Изучение разнообразия тенебрионид в экосистемах Крымского полуострова проводилось в рамках проекта *BisCrim* (БиоИнформационнаяСистема Крыма). Его основу представляет банк баз данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, состояния, взаимообусловленности и взаимосвязи всех компонентов экосистем Крыма включая насекомых. Создание баз данных насекомых в проекте *BisCrim*, проводится по программе *CrimInsecta* – информационная система, предназначенная для сбора, хранения и объединения авторских разработок по видовому составу, экологии, хорологии и биоразнообразию насекомых полуострова. Организационной основой базы данных «*Tenebrionidae*» являются материалы фондовой коллекций Таврического национального университета, Института Зоологии АН России, Зоологического музея МГУ, многих частных коллекций, а также литературные источники. В комплексной оценке разнообразия *Tenebrionidae* в экосистемах полуострова применялись алгоритмы, рекомендованные И.Г. Емельяновым (1999).

База данных «*Tenebrionidae*» включает сведения о 82 видах тенебрионид Крыма, их биологии, экологии и хорологии. Таксономическое богатство фауны полуострова представлено 47 родами, 27 трибами, 3 подсемействами, сумма таксонов – 180. Ядром таксономического разнообразия является подсемейство *Tenebrioninae Redtenbacher, 1845*, которое объединяет 20 триб, 40 родов, 76 видов, т.е. почти 92% тенебрионидофауны полуострова. Подсемейства *Tentyriinae Solier, 1834* и *Asidinae Solier, 1836* имеют небольшое таксономическое разнообразие и большинство их видов, на полуострове встречаются редко или очень редко.

Видовое богатство тенебрионид в биоценозах степных, лесостепных и лесных экосистем варьирует в небольших пределах (41, 44 и 43 вида соответственно) и каждое из них составляет только половину видового богатства полуострова (82 вида). Хотя число видов в изучаемых энтомологических комплексах почти одинаковое, видовой состав этих комплексов и соотношение видов в них уникально для каждого типа экосистемы.

Наибольшим таксономическим богатством обладают комплексы тенебрионид горнолесных экосистем (113), несколько меньшим лесостепных (107) и степных (99) экосистем. Отношение видов к высшим таксонам тенебрионид в степных экосистемах (к родам - 1,6, к подсемействам - 13,6), в лесостепных (1,5 и 14,7) и горнолесных (1,3 и 14,3) вместе с таксономическим богатством оказывают влияние на формирование таксономического разнообразия комплексов. Чем выше коэффициент отношения числа видов к числу родов и других таксонов, (таксономических коэффициентов) в этих комплексах, тем более специализированным является этот комплекс в экосистемах полуострова.

Для экосистем Горной провинции, занимающих всего 1/4 площади полуострова, видовое разнообразие ($H_{вид}$) - 5,426, разнообразие насыщенности видами родов ($H_{род}$) - 3,807, разнообразие насыщенности видами триб ($H_{триб}$) - 4,322 и разнообразие насыщенности видами подсемейств ($H_{п/сем}$) – 1,585 гораздо выше, чем в экосистемах Степной провинции занимающей 3/4 площади полуострова. Они уступают горнолесным экосистемам по видовому разнообразию ($H_{вид}$) - 5,358, разнообразию насыщенности видами родов ($H_{род}$) - 4,644, триб ($H_{триб}$) - 4,248 и подсемейств ($H_{подсем}$) - 1,585.

За счёт высокого иерархического разнообразия насыщенности видами высших таксонов возрастает сложность структурной организации комплексов тенебрионид в биоценозах экосистем полуострова. Более сложная организация характерна для комплексов,

формирующихся в горнолесных (2,844) и лесостепных (2,801) экосистемах, менее сложно организованны комплексы тенебрионид в степных (2,771) экосистемах.

Рахчеева М. В.

Государственный биологический музей им. К. А. Тимирязева
e-mail: mvegorova@mail.ru

АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ У ОПОЛОВНИКОВ (*AEGITHALOS CAUDATUS*) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Изучение территориальных связей птиц имеет первостепенное значение для развития представлений о структуре локальных популяций, их биологических и экологических аспектов. Несмотря на то, что вопрос о степени постоянства территориальных связей у птиц давно привлекает внимание орнитологов, он до сих пор широко обсуждается в научной литературе и остается одним из самых актуальных в экологических исследованиях.

В данной работе дается анализ территориальных связей ополовников и степень дисперсии молодых птиц в послегнездовой период на территории Среднего Поволжья. Исследования проводились с 1999 по 2010 годы (со второй половины апреля до конца октября-начала ноября) на стационаре, расположенном на территории природного парка «Заволжье» Чувашской Республики в окрестностях озера Малое Лебединое. Здесь была установлена рабочая площадка площадью около 2 га, где в строго фиксированных местах располагались паутинные сети, которыми проводили отлов и кольцевание ополовников. Всего было окольцовано 2618 ополовников, повторно отловлены 883 птицы.

Наибольший срок пребывания на территории стационара отмечается у ополовников, отловленных здесь в июне (в среднем продолжительность пребывания составляет $49,75 \pm 2,61$ дней). В этот период отлавливаются, предположительно, особи из «местной» популяции, гнездившиеся в непосредственной близости от биостанции. Доля взрослых птиц, которые отлавливаются повторно в июне-июле, составляет в среднем $3,9 \pm 1,19\%$. Подобные результаты показывают, что дисперсия молодых птиц после вылета из гнезда происходит в сопровождении взрослых птиц. Известно, что ополовники весь послегнездовой период проводят в составе стаи, которая представляет собой родительскую пару и их выводок, каждая стая занимает определенную территорию и не смешивается с соседними стаями (Cramp, Perrins, 1993). Для популяций Ленинградской области также было показано, что послегнездовые перемещения стай ополовников летом носят локальный характер, особи из этих стай повторно отлавливаются на исследуемой территории до осени (Бабушкина, Бояринова, 2009). По нашим данным во время осенних миграций связь с территорией у исследуемого вида снижается, так как птицы, отловленные в этот период, остаются на территории стационара непродолжительное время (в среднем на $9,57 \pm 1,07$ дней). Остановка эта, скорее всего, совершается с целью отдыха и восполнения жировых запасов.

Часть ополовников отлавливается повторно в последующие годы. Нами были отмечены 47 таких случаев (5% от общего числа повторных отловов). В 10 случаях (21,3%) ополовники впервые были окольцованы во время осенних миграций, в остальных случаях – летом. Чаще всего (64% случаев) на территории биостанции остаются на следующие годы особи, впервые пойманные в июле и августе, то есть еще до начала активных послелетних миграций. Отметим, что 85% случаев многолетних отловов составляют те ополовники, которые находились на исследуемой территории на протяжении двух лет. Доля трех- и четырехлетних повторов составляет всего 12,7% от общего числа многолетних повторов. Лишь однажды нами был пойман ополовник, который повторно встречался на территории биостанции в течение 5 лет. По литературным данным известно, что максимальная продолжительность жизни ополовников составляет 8 лет (Коблик, 2001).

Выводы:

- 1) Наибольшая связь с территорией по результатам повторных отловов отмечается у птиц во время летних перемещений, что связано с сохранением семейных связей в стаях ополовников в этот период;
- 2) Небольшая доля птиц остается на территории стационара в последующие годы, в большинстве случаев многолетняя связь с территорией характерна ополовникам, встречающимся на данной территории в летние месяцы;
- 3) Максимальная продолжительность нахождения ополовника на территории – 5 лет.

Решетняк Д.Е.

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара
e-mail: reshetnyak.ufo@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ *HARPALUS RUFIPES* (COLEOPTERA, CARABIDAE) ОБЪЕКТАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Жужелицы – важные агенты биологической борьбы в агроэкосистемах. Они живут на поверхности почвы, где отлавливают и потребляют широкий ассортимент почвенных насекомых, в том числе гусениц, проволочников, личинки муравьев, клещей, ногохвосток, тлей и слизней (Liebman, Gallandt, 1997). Жужелицы считаются основными оппортунистическими консументами, потребляющими различные виды пищи, однако большинство видов отмечено, в первую очередь, как хищные, питающиеся другими насекомыми и родственными организмами (Fournier, Loreau, 2002). *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) – жужелица волосистая – миксофитофаг, питающийся вредителями сельского хозяйства, также вредящий зерновым культурам. *H. rufipes* (De Geer) представляет интерес как энтомофаг, истребляющий вредителей (колорадского жука, клубеньковых долгоносиков и подрывающих совок), и как фитофаг, повреждающий широкий спектр возделываемых человеком растений (Briggs, 1965; Hengeveld, 1980; Kromp, 1999; Purvis, Fadl, 2002). Изучение данного вида необходимо для уточнения и сопоставления трофической роли *H. rufipes* в агроценозах как эффективного энтомофага и, одновременно, как вредителя сельскохозяйственных культур.

В связи с этим проведены исследования особенностей питания *H. rufipes* кормовыми объектами животного происхождения. Отлов *H. rufipes* проводили с использованием почвенных ловушек без фиксатора на обрабатываемых полях ячменя и кукурузы Института сельского хозяйства степной зоны НААН Украины в июле 2013 года. 35 экземпляров имаго жука содержали индивидуально в пластиковых контейнерах (12 × 8 см) при температурном диапазоне +22...+28 °С и относительной влажности воздуха 38–54 %. Для кормления *H. rufipes* использовали следующие виды предварительно замороженных беспозвоночных: *Chortippus* sp. (1 экз.), *Poecilus sericeus* Fischer von Waldheim, 1824 (Carabidae), Noctuidae sp. (larvae) (1 экз.), Sarcophagidae sp. (larvae) (4 экз.) и мокрицы *Porcellio scaber* Latreille, 1804 (5 экз.). Количество имаго *H. rufipes* в эксперименте с каждым отдельным видом корма варьировало от 7 до 10. Опыт проводили в течение 17 суток.

В результате исследования зафиксировано, что за все время эксперимента ни одна из особей

H. rufipes не потребила весь предоставленный корм. При питании мокрицами количество съеденных ракообразных составило 2,2 экз. (0,5–4,0 экз.), потребление личинок мух 1,3 экз. (1–3 экз.). В опытах с *P. sericeus* потреблялись голова, грудной или брюшной отдел тела, реже – ноги или грудь и брюшко вместе. При скармливании саранчовых наиболее часто имаго *H. rufipes* потребляли грудной и брюшной отделы, реже – голову и массивную бедренную часть задних прыгательных конечностей жертвы. При кормлении гусеницами совки установлено полное выедание головы или повреждения на теле. В отдельных случаях оставалась только вентральная часть тела гусеницы с грудными и брюшными ногами.

Можно сделать вывод, что хотя *H. rufipes* рассматривается в первую очередь как истребитель семян сорных растений, вид является эффективным энтомофагом, уничтожающим широкий спектр сельскохозяйственных вредителей, потребляя наиболее питательные части тела добычи.

Скрипник М. Я.

Институт екології Карпат НАН України

e-mail: Skripnik-marina@mail.ru

ОСЕЛИЩА ЗЛАТКИ АВСТРИЙСЬКОЇ (*EURYTHYREA AUSTRIACA* (LINNAEUS, 1767): COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) НА ПІВДЕННО-ЗАХІДНОМУ МАКРОСХИЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Eurythrea austriaca є одним з рідкісних і локально поширених видів сапроксильних твердокрилих в Українських Карпатах, у зв'язку з чим заслуговує на охорону (Мателешко, Яницький, 2011). Ареал охоплює Середню і Південну Європу, Північну Африку (Bily et al., 2006; Мателешко, 2009). В Україні вид поширений в Карпатському регіоні (Передкарпатті, Beskidach, Горганях, Мармароші, Свидівцю, Полонинському хребті, Закарпатській низовині (Roubal, 1936, Lomnicki, 1867-1868, Novicki 1863-1873, Мателешко, Яницький, 2011). В Закарпатській області відомий з околиць Ужгорода, с. Ставного (Великоберезнянського району), урочища Кузій (ок. села Луг Рахівського району) (Roubal, 1936), Великоберезнянського району ок. с. Жорнава і Кострино, Воловецького району ок. м. Воловець, (Мателешко, 2009). Також останнім часом був знайдений в ок. с. Ділове Рахівського району (Ю.Канарський, неопубл.дані). Характерними біотопами виду є старі мішані ліси за участі ялиці білої до висоти 850 м. Личинки розвиваються у деревині стовбурів відмираючих і мертвих дерев ялиці протягом 3-5 років. За даними Яна Роубала (Roubal, 1936) розвиток може відбуватися також на дубі (*Quercus*), сосні (*Pinus*), тополі (*Populus*). Жуки літають у червні-серпні в місцях, де є багато мертвої деревини і старих пошкоджених дерев: на вітровалах, вирубках, складах.

Ми дослідили два актуальні оселища виду на південно-західному макросхилі Українських Карпат, які розташовані в ок. с. Кострино Великоберезнянського району та в ок. с. Ділове Рахівського району. Оселище в ок. с. Кострино розташоване в долині потоку (ліва притока ріки Уж) у підніжжі хребта Явірник, на висоті 340 м. Згідно з геоботанічним районуванням С.М. Стойка (1969), воно розташоване в окрузі букових лісів, районі букових і ялицево-букових Верхньоужоцьких лісів. До цього ж району належать і інші відомі оселища виду в басейні ріки Уж. Сучасний лісовий покрив у локалітеті представлений ялицевою бучиною віком 60-100 років, з окремими деревами ялиці віком близько 150 років. У місцевості ведуться активні лісорозробки, не зважаючи на те, що вона входить до складу територій без вилучення Ужанського НПП. Оселище в ок. с. Ділове знаходиться в долині Білого Потоку (ліва притока р. Тиси), в масиві Мармарош (висота 360 м). Воно розташоване в районі Рахівських смереково-ялицево-букових і буково-ялицево-смерекових лісів, округу темнохвойно-букових і буково-темнохвойних лісів Вододільного хребта. Лісовий покрив представлений мішаною смереково-ялицевою бучиною віком близько 100 років. Як і в попередньому оселищі, тут також проводиться площинне рубання лісу.

Тут і в попередньому локалітеті дорослі особини *E. austriaca* в досить значній кількості (10-30 особин на годину спостереження) траплялися в липні в теплу сонячну погоду на складованих колодах ялиці і смереки. В обох досліджених оселищах сучасний лісовий покрив за складом і структурою деревостану практично відповідає корінному.

Очевидно, що активна лісгосподарська діяльність сприяє тимчасовому збільшенню чисельності як цього, так і інших видів сапроксильних комах, що пов'язано з великими обсягами мертвої деревини на вирубках і тимчасових складах. Але разом із цим, з лісостану вилучаються найбільші дерева хвойних порід, що в перспективі позбавляє вид кормової бази.

Крім того, самки активно відкладають яйця у кору складованих колод і наступна генерація у випадку їх вивезення приречена. Тому вирубування залишків старих лісостанів за участі ялиці білої є головним фактором загрози для цього рідкісного і локально поширеного виду сапроксильних твердокрилих.

Не виникає сумніву, що раритетні сапроксильні види твердокрилих є пріоритетною групою для занесення до Червоної книги України, оскільки це дозволить у законодавчому порядку взяти під охорону залишки корінних лісів Українських Карпат, які є їхніми оселищами і які сьогодні по-хижацькому вирубуються навіть на деяких формально природоохоронних територіях.

Терещенко Д. А.

Донецкий национальный университет

e-mail: tda7_27@mail.ru

ФАУНА КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ РОДА CULEX (DIPTERA, CULICIDAE) ГОРОДА ДОНЕЦКА

Донецк является крупным индустриальным центром, в котором зарегистрированы более 100 водоемов, которые могут быть местом для выплода преимагинальных фаз кровососущих комаров. В условиях города некоторые виды кровососущих комаров перешли к синантропному образу жизни, что способствовало увеличению их контакта с человеком. В связи с синантропизацией у комаров р. *Culex* выработались адаптации к загрязненным биотопам урбанизированных территорий. В таких биотопах происходит выплод преимагинальных фаз р. *Culex*: *C. theileri* Theob., *C. torrentium* Mart., *C. pipiens pipiens* L., *C. p. molestus* Forsk. Эти виды развиваясь в полисапробных водоемах, как правило не имеют конкурентов и врагов.

Наши исследования проводились в полевые сезоны в 2012-2013 гг. на территории г. Донецка по общепринятой методике А. В. Гуцевича, А. С. Мончадского и А. А. Штакельберга (1970). Нами выявлены следующие виды комаров рода *Culex*: *C. (B.) modestus* Fic., *C. (B.) territans* Walc., *C. (C.) theileri* Theob., *C. (C.) torrentium* Mart., *C. (C.) pipiens pipiens* L., *C. (C.) p. molestus* Forsk.

Массовыми видами зарегистрированы *Culex theileri*, *C. p. pipiens*, *C. p. molestus*.

Местами выплода комаров р. *Culex* были отмечены заболоченные берега рек Кальмиуса и Кривого Торца, прудов, различные искусственные водоемы (фонтаны, лужи, копанки, поилки для скота). Следует отметить, что в пригородных зонах проводится регулярный выпас крупного рогатого скота, поэтому на берегах рек и ручьев образуются небольшие углубления, которые покрыты густой растительностью, и вода в них не пересыхает. И они служат благоприятными биотопами для выплода личинок и куколок комаров *Culex pipiens* и *C. p. molestus*.

Комары *C. p. pipiens* и *C. p. molestus* способны к круглогодичному выплоду в водоемах, которые образуются в подвалах и чердаках многоэтажных домов. Эти водоемы возникают в следствии неисправности водопроводной и канализационных систем, что позволяет комарам *Culex pipiens molestus* развиваться круглогодично. Вылетевшие взрослые комары, поднимаются по вентиляционным колодцам в квартиры, и причиняют неудобства жителям многоэтажек даже в зимний период.

Тепловой период в течении 6-7 месяцев способствует длительной активности нападения взрослых комаров на человека.

Комары комплекса *Culex pipiens* доминируют над другими видами и с конца июля составляют более 80 % от всех нападающих видов кровососущих комаров.

Тимків І.П.

Львівський національний університет імені Івана Франка

e-mail: irynatymkiv93@gmail.com

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ДЖМЕЛІВ РОДУ BOMBUS НА ТЕРИТОРІЇ КАЛУСЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Джмелі – одні з найбільш високоорганізованих та процвітаючих комах. Вони є важливими комахами-запилювачами, що фуражують на багатьох видах сільськогосподарських культур, які не можуть запилюватися іншими видами комах. У зв'язку з цим, вивчення особливостей біології цих комах, впливу на них антропогенних та певних природних чинників є актуальним на сьогодні. Це дозволяє встановити зв'язки комах з рослинами, їхні преференції щодо кормової бази, сформувати заходи щодо збереження популяції джмелів.

Метою нашого дослідження було визначити видовий склад джмелів різних біотопів окремої території та встановити трофічні зв'язки між цими комахами та рослинами, на яких вони фуражують.

Дослідження видового складу та збір матеріалу проводили протягом квітня-серпня 2013 року на території Калуського району Івано-Франківської області. Збір комах був здійснений ручним методом за допомогою ентомологічного сачка (методом “косіння”). Визначення комах проводили за допомогою електронного визначника (Williams P.H., 1998; 2008), визначення рослин – за допомогою он-лайн визначника судинних рослин [<http://www.plantarium.ru/>].

У результаті проведених досліджень ми зареєстрували дев'ять видів джмелів, які фуражували на двадцяти шести видах рослин. Серед зібраних комах є представники видів, котрі поширені на цій території (*Bombus terrestris* L., *Bombus sylvarum* L., *Bombus pascuorum* Scopoli, *Bombus lapidarius* L., *Bombus ruderarius* Muller, *Bombus hortorum* L. – сумарно складають 97,3% від кількості зібраних комах), види, які є менш чисельними (*Bombus pratorum* L., *Bombus campestris* Panzer – 1,8% від загальної кількості) та один вид, який є порівняно новим для фауни не тільки Калуського району, але і всієї України (*Bombus semenoviellus* Skorikov – 0,9%). Останній вид донедавна був поширений лише в районі Тайги, приблизно між 52° та 58° північної широти. Проте за останнє десятиліття він почав активно розширювати свій ареал проживання в напрямку на південь та захід, аж до берегів Балтійського моря (Sima P., Smetana V., 2012).

Згідно з матеріалами наших досліджень, найбільшу частину кормової бази джмелів (30,8% від загальної кількості зафіксованих фуражних рослин) складають рослини родини Fabaceae (*Lupinus polyphyllus* Lindl., *Trifolium medium* L. та *Trifolium pretense* L., *Lotus corniculatus* L., *Vicia cracca* L. та *Vicia sepium* L., *Coronilla varia* L., *Astragalus glycyphyllos* L.). На другому місці за відвідуваністю є рослини родин Lamiaceae – 15,4% (*Lamium album* L., *Stachys palustris* L., *Prunella vulgaris* L., *Glechoma hederaceae* L.), Asteraceae – 15,4% (*Centaurea jacea* L., *Carduus acanthoides* L., *Helianthus annuus* L., *Tagetes* sp.) та Boraginaceae – 11,5% (*Pulmonaria obscura* L., *Echium vulgare* L., *Anchusa officinalis* L.). Найменш активне фуражування джмелі здійснювали на рослинах, котрі є представниками родин Rosaceae – 7,7% (*Rosa* sp., *Cerasus vulgaris* Mill.), Campanulaceae – 7,7% (*Campanula elatior* Hoffmans, *Campanula cervicaria* L.), Ranunculaceae (*Aquilegia vulgaris* L.), Hypericaceae (*Hypericum maculatum* Crantz.) та Scrophulariaceae (*Linaria vulgaris* Mill.) – по 3,8%.

Отже, видове різноманіття джмелів тісно пов'язане з різноманіттям рослин і є наслідком коеволуції будови ротового апарату комах та віночка рослин, що є представниками родин Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae та Boraginaceae.

Чернишова Т. М.

Житомирський національний агроекологічний університет

e-mail: taya21@inbox.ru

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ПОШИРЕННЯ МОЛЮСКІВ РОДУ *LIMAX* НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОСТЕПУ

На території України зустрічається 5 видів роду *Limax*, що належать до 2 підродів (*Limax* – 3, *Limacus* – 2). Слизні мешкають в листяних, особливо широколистяних, і в мішаних лісах, у затінених місцях з багатою й достатньо вологою підстилкою або під густим трав'яним покривом, по ярах, ущелинах і вздовж лісових річок та струмків (*L. maximus*, *L. cinereoniger*). Деякі слизні на зимовий період можуть поселятися у вологих погребках та теплицях (*L. maximus*, *L. flavus*) [Клауснітцер Б., 1990] і бути шкідниками сільськогосподарських продуктів (Лихарев, Шапиро, 1987). Слизні *L. maximus* та *L. flavus* є синантропними видами і можуть розселитися на великі відстані (Лихарев, 1965).

L. maximus поширений синантропний вид на Україні. Його в різний час виявляли у населених пунктах, а також у лісових смугах біля міст по всій території України. Нами цей вид виявлено в урбанізованих біотопах (підвали, погребки, паркова зона) Вінницької, Хмельницької та Черкаської областей. Причому цей вид виявився багаточисельним, вибірки становили 15-25 особин з одного місця збору.

L. cinereoniger поширений вид на Україні, населяє північні та західні області. Це стенобіотний лісовий вид, який переважно мешкає в мішаних та широколистяних лісах. Зустрічається він також на урбанізованих територіях (виявлений в парках та лісопарках на околицях Львова (Сверлова, 1998, 2003). Нами цей вид було не було виявлено в жодному місці збору.

L. flavus є західно-середземноморським видом. Природний ареал цього виду охоплює середземноморські країни Європи, Передньої Азії та острови Середземного моря. Проте він широко розселився по синантропних біотопах і в даний час є космополітним видом. На території України *L. flavus* раніше виявляли лише в урбанізованих біотопах Криму й південних областях (Сверлова та ін., 2000; Крамаренко, Сверлова, 2001).

Було встановлено, що *L. flavus* на території України має значно ширший ареал. Популяції *L. flavus* знайдено у Хмельницькій та Черкаській областях. Вони виявились малочисельними (5-10 екз. з одного пункту збору). Отримані результати доводять, що цей вид має ширший ареал поширення на території України.

L. ecarinatus – східно-середземноморський вид. Його природний ареал – країни Причорномор'я, де цей вид заселяє природні біотопи. В Україні *L. ecarinatus* був вперше виявлений у горах Криму. Але нещодавні знахідки цього виду в урбанізованих біотопах Миколаєва, Одеси та Запоріжжя та останні знахідки *L. ecarinatus* говорять про значно ширший ареал цього виду. Нами не було виявлено *L. ecarinatus* на території Лісостепу.

L. bielzi був виявлений лише один раз А. А. Байдашниковим у 1982 році у буковому лісі на Закарпатті (Байдашников, 1989). Нами також не був виявлений на досліджуваній території.

Отже, в результаті дослідження нами виявлено два з п'яти видів роду *Limax*: *L. maximus*, *L. flavus*. *L. maximus* надає перевагу урбанізованим біотопам, де він зустрічається у великій кількості. *L. flavus* і *L. maximus* типові підвальні види, в природних біотопах нами не зустрічалися. *L. cinereoniger* – вид, який домінує у природних біотопах на рівнинній території України, але нами виявлений не був. Також не знайдений нами і *L. ecarinatus*, хоча останні дані свідчать про його значно ширший ареал існування.

Шипшина Л.В.

Донецкий национальный университет

e-mail: filoktimona@mail.ru

К ЗИМОВКАМ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА НА НИЖНЕКАЛЬМИУССКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

В последние десятилетия в связи с усилением антропоического влияния на природную среду существенно изменяются условия существования многих видов живых организмов, количественные характеристики, состав и структура биocenозов. Особенно четко это прослеживается в городской среде. Нижнекальмиусское вдхр., расположенное на территории с высокой степенью антропоической трансформации, подходит для исследования птиц водно-болотного комплекса в урбанизированных условиях. Во время зимовок в связи с миграциями количество видов увеличивается, что делает осенне-зимний период благоприятным для проведения наблюдений.

В данной работе приводятся и анализируются результаты учетов птиц водно-болотного комплекса, проводившихся на вдхр. Нижнекальмиусское во время зимовок 2011/2012 и 2012/2013 гг.

Всего было отмечено 8 видов птиц указанной группы. Из них 4 представителя Гусеобразных – лебедь-шипун, гоголь обыкновенный, мандаринка и кряква, 1 вид Журавлеобразных – лысуха, из Ржанкообразных – хохотунья и сизая чайка, и отряд Поганкообразные представлен большой поганкой. Кряква и лысуха являются для г. Донецка оседлыми видами; большая поганка гнездится в данной местности, но не зимует; лебедя-шипуна, гоголя обыкновенного, хохотунью, сизую чайку и мандаринку следует отнести к пролетным.

Был проведен анализ изменения численности крякв в периоды зимовок 2011/2012 гг. и 2012/2013 гг. в ноябре и январе. Так, в ноябре 2011 г. были замечены 196 особей, в 2012 г. численность упала на 8,7% и составляла 178 птиц. Это может объяснить тот факт, что погодные условия ноября 2011 г. были более мягкими, резких и продолжительных понижений температуры не наблюдалось. Численность крякв в 2012/2013 гг. выросла от 210 в ноябре до 262 особей в январе; разница, по сравнению с 2012 г., составляет 25%. На подобные изменения могли повлиять такие факторы, как температура и процент площади поверхности водоема, имеющий ледовый покров, и наличие свободных ото льда участков.

В зимовку 2011/2012 гг. общее количество птиц в январе возрастает на 7% (крякв на 25%), что связано с наличием небольшого количества зимующих особей. В период зимовки 2012/2013 годов наблюдается резкое увеличение численности птиц в декабре – на 169% (крякв на 138%), что объясняется миграциями водоплавающих из северных районов. К январю, в связи с увеличением площади поверхности водоема с ледовым покровом и истощением кормовой базы, численность птиц уменьшается на 46% (кряквы на 39%), в феврале ситуация аналогична. В марте зимующие особи покидают водоем, их доля в период зимовок составляла 64% (у крякв 70%).

Общезвестно, что р. Кальмиус является миграционным коридором для многих видов птиц, и наличие по его руслу больших водохранилищ создает благоприятные условия для гнездования, зимовок и остановок во время миграций для птиц водно-болотного комплекса. Таким образом, Нижнекальмиусское вдхр. является оптимальным местом для исследования указанной группы птиц в черте города Донецка, к тому же, как показал опыт, оно подходит для выполнения указанных задач и именно здесь будут проводиться дальнейшие наблюдения. По полученным данным можно будет сделать выводы об изменениях численности и состава видов птиц водно-болотного комплекса на антропоически трансформированных территориях.

Abegg A. D., Dri G. F., Mario da Rosa C., Borges L. M.
Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil
e-mail: arthur_abegg@hotmail.com

DEFENSIVE REPERTOIRE IN SERPENTS OF ELAPOMORPHINI TRIBE

The defense behavior, also known as "display" defensive, is one of the basic interests of animals. Among ectothermic vertebrates, usually defensive behaviors are used as counter-attack, escape, or camouflage, with many different types of execution of these tactics. Thus, the defensive repertoire in Reptilian, including the suborder Serpent, is quite varied, ranging from lethal attacks, utilized by poisonous serpents, to quick escapes of species with cryptic habits. The tribe Elapomorphini includes commonly small serpents, with opisthogyphous dentition and great reduction in the jawbone. They have a long cylindrical body with short head and tiny, reduced eyes, typical features observed in serpents of underground and cryptozoic habit.

The aim of this study was to verify and to establish answers to the defensive repertoire of the species found in Elapomorphini tribe, in view of the particularity of some behaviors, which are not observed in other species of neotropical fossorial serpents. Through the search for specific literature on the natural history of the species and contributions to knowledge of genres, seven different displays were listed for elapomorphineos. In general, can be considered that are typical for members of the studied taxon these alternatives of defense: fetid discharges of substances by the cloacal mucosa, fast soil excavation and erratic movements. In *Phalotris lemniscatus* species, was observed the caudal vibration behavior, similar to previously seen in other serpents, especially in members of Viperidae family and some Colubridae with aggressive temperament as *Drymarchon corais* and *Mastigodryas bifossatus*. The presence of this tactic in Elapomorphini can mean the presence of mullerian mimicry of *P. lemniscatus* in relation to Viperidae. In another genus, *Apostolepis ammodites* species is able to raise the anterior part of the body and, after, also raise the posterior region. This mechanism seems to represent an attempt to scare off a possible predator, giving the impression that there is more than one serpent in place, considering that both the anterior and posterior region of the body have similar colors (black), contrasting a lot with the rest of the body of ophidian, which is all red. Such unusual ethological speciation imply an apparent adaptation to natural selection.

Chernetskaya D., Bannikova A.
Lomonosov Moscow State University
e-mail: gnomicha@yandex.ru

MOLECULAR PHYLOGEY OF THE RED-TOOTHED SHREWS (EULIPOTYPHILA: SORICIDAE, SOREX) AS INFERRED FROM THE NUCLEAR GENES SEQUENCING

Red-toothed shrews have been very popular object for studies since the beginning of the 20th century (Ognjov, 1928; Reppening, 1967; Yudin, 1969; Dolgov, 1985). Not only morphology, but the karyotypes of this group are also well described (for review see Zima *et al.*, 1998). However the evolutionary relationships of Soricines are still poorly resolved due to complex variability of morphological features. The first molecular studies where *cytb* and a couple of nuclear genes were analyzed were not successful in the resolving the relationships between group of species. (Dubey *et al.*, 2007; He *et al.*, 2010).

In the present study molecular phylogeny of Soricini tribe was examined using five nuclear genes (BRCA1, BRCA2, ApoB, IRBP, RAG2) and mitochondrial *cytb* gene as well.

As the result of both nuclear and mitochondrial analysis it appeared, that Soricini tribe includes the only genus *Sorex*, subdivided into two subgenus *Sorex* s. str. and *Otisorax*. Subgenus *Sorex*, as it was inferred from the nuclear data, consists of several distinguished groups: *S. alpinus*,

S. roboratus, *S. raddei*, *S. samniticus*, species groups «caecutiens», «minutus», includes «minutissimus», «araneus», «cylindricauda». *S. alpinus* appears the basal branch of Palearctic shrews (including *S. arcticus*), the next one is the complex of stripy Chinese shrews (*S. bedfordiae*, *S. cylindricauda*, *S. excelsus*). The following branch consists of «caecutiens» and «minutus» groups (including «minutissimus»). The last one is «araneus» group with *S. samniticus*, as a sister taxon for it. *S. roboratus* and *S. raddei* are two independent blocks, their location is uncertain, but they could be related to each other. Some of these groups are the same as were recognized basing on karyotypes or morphology, but some are not. So *S. roboratus* is not a member of «caecutiens» group and is rather far from it. *S. thibetanus* is not related to «minutus» group (in the narrow sense) but more close to *S. minutissimus*. *S. sinalis* is not conspecific to *S. isodon* or even closely related to it, but it belongs to the same species group with *S. caecutiens* is its nearest species.

Darbemamieh, M.¹, Hajjiganbar, H.¹, Khanjani, M.²

¹- Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

²- Department of Plant Protection, College of Agriculture, Bu Ali-Sina University, Hamedan, Iran
e-mail: maemamieh@yahoo.com

FIRST RECORD OF *NEOPRONEMATUS AEGEAE* (ACARI: IOLINIDAE) FROM IRAN

The superfamily Tydeoidea is a moderately large taxon with more than 620 described species worldwide (Andre and Fain, 2000). Mites of this superfamily are believed to have originated from a group of free-living forms that colonized a variety of habitats (Andre and Fain 2000). Many are fungivorous, but others are plant feeders, predators and scavengers. Some species are considered pests or beneficial on agricultural crops, but their economic importance is not understood. Family Iolinidae was established (Pritchard, 1956) for some tydeoid mites with no pretarsus on leg one. Three subfamilies of Tydaolinae, Pronematinae and Iolininae are belonging to this family.

In a survey carried out in Kermanshah province, *Neopronematus aegae* Panou, Emmanouel & Kazmierski, 2001 was collected from Kermanshah, Sarab Ghanbar (34° 16' 48.89" N, 47° 03' 02.91") on Aug 5, 2011. It was collected from grape leaves with method of leaf monitoring under stereomicroscope. This is the first record of this mite from Iran and grape is a new host for this mite. The mites of genus *Neopronematus* (Panou et al., 2001) have one seta on trochanter of each leg I and II. *N. aegae* differs from other species of this genus in having some characters like: dorsal idiosomal setae that are nude and Setae ag3 which is simple.

The aim of this study was finding new tydeoid mites of Kermanshah province. These mites have important role in biodiversity of orchards as plant feeding species or alternative prey for predators like phytoseiids and stigmatids. Knowledge of the tydeoid fauna of Iran is still fragmentary (Sadeghi et al., 2012).

Dri G. F., Mario da Rosa C., Abegg A. D., Borges L. M.

Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil
e-mail: gabrielafdri@gmail.com

INVASIVE EXOTIC SPECIES: THE PROBLEMATIC IN A NATIONAL LEVEL

The term "exotic species" refers to any species that is outside its natural range. In this group, there is a parcel which is defined as "invasive exotic species" (IES), named for invading ecological niches, suppressing native species. The invasion of natural environments by IESs is considered the second main cause of biodiversity loss in the world, behind only to fragmentation and human disturbance. These species, when introduced in places that are not their natural area of occurrence, most of the time have no competitors or predators, therefore they have an easier occupation and multiplication, thereby threatening the persistence of native species. In Brazil there are 98 invasive

exotic species, which were introduced in several different ways. In the Convention on Biological Diversity (CBD), which Brazil is a signatory, it was established that is a duty to prevent and stop the entry of exotic species, as well as to manage and to eradicate them, when necessary. However, it is noticed that general human population has no knowledge about it, or ignore the fact, as in cases of domestic exotic (e.g. cats and tortoises), of economic interest (e.g. snails and wild boar), or accidental introduction. These IESs are often covered up by its historical and cultural presence, or by a cloak of ignorance about their biology and ecological impacts, resulting in inadequate management, and frequently being treated as native. A well-known case in Brazil of a disastrous deliberate introduction of exotic, made without understanding of subsequent results has occurred in Fernando de Noronha: Tegu lizard (*Salvator merianae*) was introduced in order to reduce the rat population that was infesting the island, but the lizards have diurnal habits and rats, nocturnal. Thus, reptiles began to feed on bird eggs during the day, not affecting at all the rodents, besides causing irreversible impacts to native birds. Considering such events, all animals that are potentially dangerous to ecosystems and their trophic levels, that can be IESs if they have a modified natural geographical distribution, must be carefully managed. They should not have free access to the environment and its native biota. For management plans becoming indeed functional, it is vital to make the population aware, besides inform and guide it. It can be done by informative publicity campaigns, using audiovisual resources, being presented both the problems of erroneous containment of IESs and the correct management of them.

Mario da Rosa C., Abegg A. D., Dri G. F., Borges L. M.

Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil

e-mail: conradomdr@gmail.com

A RETROSPECTION ON THE LISTS OF SERPENTS OF RIO GRANDE DO SUL

The state of Rio Grande do Sul is a natural zoogeographical transitional area between the sub region Guiana-Brazilian and Andean-Patagonian. This affects at least two large groups of herpetology fauna: one that is dispersed by the Brazilian Meridional Plateau, and another one that extends to the Pampas. The first contribution to the knowledge of ectothermic vertebrates of Rio Grande do Sul was in 1868. Afterwards, several works have been published in this regard, many of them focusing on reptiles and, more specifically, serpents, highlight to the following authors: George Albert Boulenger, Edward Drinker Cope, Ambrose Schupp, Thales de Lema and Marcos Di-Bernardo *et al.* They have collaborated with restricted occurrences and some doubtful registries. However, with the growth of Herpetology study in South America continent, mainly by post-graduate courses, an increasing number of species is being described. Through improvement of diagnoses related to the morphology and the use of molecular methods many changes has been occurring, for example, modifying taxonomic allocations and even invalidating names. The elaboration of a modern compilation on the serpents of Rio Grande do Sul was needed, aiming to contribute with data composition and the richness of species in the area.

Were analyzed multiple lists, especially those of Thales de Lema, who has been studying herpetology in the State until the present date. As well, were explored the additions provided by many scientists, as in the case of discoveries of new species and new records of geographical occurrence. The resulting list was published in book form, with the addition of biological information over the taxon. Regarding the differences in the composition of the current list, two ophidian's species of Dipsadidae family (*Sordellina punctata* and *Tropidodryas serra*) and a new species of elapomorphineo not described yet, appear for the first time a listing of species of serpents of Rio Grande do Sul. One species previously "removed" from the list by Marcos Di-Bernardo *et al.*, the yellow anaconda *Eunectes notaeus*, is considered again, raising the total number of species to 86, divided into 8 families, being Dipsadidae the most abundant and diverse with 63 species. There are 6 species not presented officially by the absence of available data.

Salomashkina V.¹, Kholodova M.¹, Semenov U.², Muradov A.³

1 – Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Russia

2 – Sochi national park, Russia

3 – Ilisu reserve, Azerbaijan

e-mail: v-salomashk@yandex.ru

NEW DATA ON THE GENETIC DIVERSITY OF THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS* L., 1758) OF THE CAUCASUS, BASED ON THE CONTROL REGION AND 6 MICROSATELLITE LOCI POLYMORPHISM

Using of the DNA data allows us to study populations on a fine level, detecting the genetic variability, intraspecific structure, gene flow, recent and historical bottlenecks, and even the history of formation of the population.

Caucasian population of the brown bears appears to be one of the less genetically investigated in comparison with the most of existing world bear populations, and the role of the region in the species history still remains unclear. Moreover, this population has very high level of the morphological variability. It is not surprising that there are a number of different opinions on the taxonomic status of Caucasian bears (Baryshnikov, 2007), and not all of these views correspond to the genetic data (Murtskhvaladze et al., 2010). Also there is an interesting question of the participation of the Middle Eastern and European populations in the bears colonization of the Caucasus.

The purpose of the work was to clarify these questions using the results of a mtDNA control region fragment and 6 microsatellite loci (nuclear DNA) polymorphism analyses. We analyzed 30 samples (bones, muscle and skin pieces) of the brown bears from the Caucasian region (Russian and Azerbaijani territories of the Greater Caucasus).

For control region of mtDNA we found high level of the nucleotide diversity and medium level of the haplotype diversity, comparing with the levels of diversity of other populations. The described haplotypes formed two haplogroups. Further analysis which included homologous brown bear sequences from Georgia, Middle East and Eurasia, deposited in the GenBank (Murtskhvaladze et al., 2010; Calvignac et al., 2009; Korsten et al., 2009), showed one group being close to the Western European bears, while the other was closer to the Middle Eastern and Georgian haplotypes, both forming a monophyletic clades. Unexpectedly no common haplotypes were found between Georgian and our datasets. However, it should be noted that the Middle Eastern haplogroup which our haplotypes were close to, belongs to the Western European cluster, so that can't be an unambiguous proof of the specifically Middle Eastern contribution into the Caucasian population.

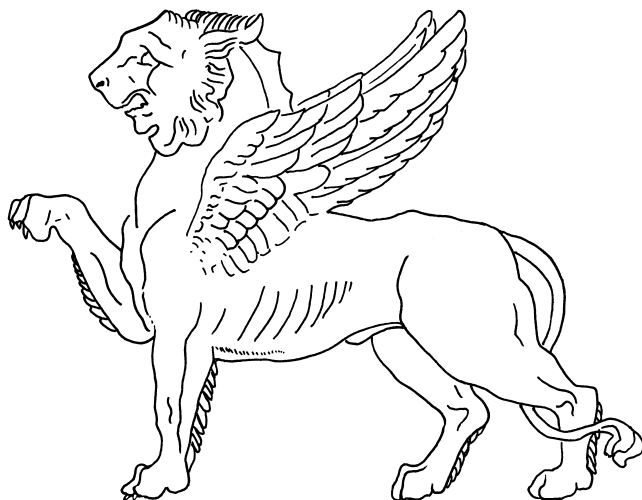
Microsatellite analysis revealed the medium level of heterozygosity that can be a consequence of the sub-populations isolation as a result of terrain indentation. The F_{st} analysis showed only a slight differentiation between the Caucasian and Eurasian populations. Contrariwise, the Bayesian clustering using STRUCTURE 2.3.1 (Pritchard et al., 2000) showed clear differentiation between these two samplings, as did an assignment test, showing 95% of correct assignment of the genotypes. However, in contrast to the mtDNA data, there were no subclusters within the Caucasian population so the sampling was indivisible. This result corresponds with known bear biology – phylopatric females and dispersing males.

We can summarize that the Caucasian bears do genetically differ from the European ones and have relatively high level of diversity. But the degrees of a kinship between Eurasian, Caucasian and Middle Eastern bears allow neither to reject the version of Middle Eastern involvement into the formation of the Caucasian bear population, nor to prove this proposition.

**ФІЗИОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ
РОСЛИН ТА ГРИБІВ**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ
РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ**

**PLANTS AND FUNGI
PHYSIOLOGY &
BIOCHEMISTRY**



Бабаев Г.Г., Мехвалиева У.А., Алиева М.Н.,
Институт Ботаники НАНА
e-mail: ulduza-m@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ НА ПАРАМЕТРЫ ГАЗОВОГО ОБМЕНА, КОЛИЧЕСТВА ИНТЕРМЕДИАТОВ И МАЛИК ЭНЗИМОВ В ЛИСТЬЯХ С₄-РАСТЕНИЯ АМАРАНТА

Более трети земной поверхности составляют территории засушливых регионов. Половина этой площади (около 12% суши) относится к крайне аридным территориям. Потери урожая сельскохозяйственных растений под влиянием засухи составляют около 30-35% от общего годового урожая. Поэтому изучение механизмов адаптационного потенциала высших растений к водному дефициту представляет особую актуальность.

Объектом исследования служили С₄-растения амаранта (*Amaranthus cruentus* L.). Растения выращивали в полевых условиях на экспериментальном поле Научно-исследовательского института Земледелия, расположенным в Апшеронском полуострове. В 30 дневных растениях с прекращением полива создавали почвенную засуху. Контрольные растения продолжали поливать в течение всего периода вегетации. Растения собирали в день проведения экспериментов после 2-3 часов освещения солнцем.

Листья амаранта собирали отдельно, промывали их дистиллированной водой и высушивали между полосками фильтровальной бумаги, затем гомогенизировали в фарфоровой ступке. После центрифугирования гомогената при 1000g в течение 20 мин полученную надосадочную жидкость использовали для определения активности ферментов.

Известно, что интенсивность фотосинтеза, характер взаимосвязи между водным обменом и метаболизмом углерода меняется под влиянием экстремальных факторов внешней среды (Тарчевский, 1964). В этой цепи активную роль играют декарбоксилирующие малатдегидрогеназы, локализованные в митохондриях клеток обкладки проводящих пучков, участвующие в углерод-концентрирующих механизмах в листьях С₄-растений.

НАД-малик энзим (НАД-МЭ, КФ 1.1.1.39) и НАДФ-малик энзим (НАДФ-МЭ, КФ 1.1.1.40) катализируют реакцию окислительного декарбоксилирования малата и НАД(Ф)⁺ в качестве кофермента для образования пирувата, СО₂ и НАД(Ф)Н. Ионы Mg²⁺ и Mn²⁺ являются самыми эффективными кофакторами этой реакции (Chang and Tong, 2003).

При разделении клеток мезофилла и обкладки из листьев амаранта было показано, что 90% от общей активности НАД-МЭ в период цветения локализована в митохондриях клеток обкладки, 10%-ов в цитозоле при засухе. В контроле распределение активности НАД-МЭ была в пределах 75 и 25%-ов, соответственно. А в клетках мезофилла 63 и 37%-ов активности НАД-МЭ сосредоточена в контроле, 60 и 40%-ов при засухе, соответственно. Молекулярная масса показанных изоформ фермента в митохондриальных фракциях обкладки равна 110 кДа, а в цитозольной фракции клеток мезофилла и обкладки 115 кДа. В митохондриальных фракциях клеток обкладки под действием засухи появляется одна новая изоформа НАД-МЭ, молекулярный вес (M_v) которой равен 121 кДа.

Однако НАДФ-МЭ обнаружен в хлоропластах и в изоферментном спектре НАДФ-МЭ (M_v~80 kDa) не происходят никакие изменения при засухе. Хлоропластная локализация НАДФ-МЭ в клетках мезофилла в контрольных и опытных вариантах составляет 96 и 94%, в цитозоле 4 и 6%-ов, соответственно. Тогда как в обкладочных фракциях эти показатели составляют в хлоропластах 97 и 99%-ов, в цитозоле 3 и 1%-ов, соответственно.

Уменьшение относительного содержания воды от 90% до 48,2%, увеличение количества пролина (90%) и малондиальдегида (100%) в стадии созревания зерна приводят к 60% снижению скорости фотосинтеза (P_n), устьичной проводимости (g_s) и увеличению концентрации СО₂ (C_i) в межклеточном пространстве и активности НАДФ-МЭ и НАД-МЭ. Была обнаружена тесная зависимость активности этих ферментов от количества хлорофиллов и каротиноидов.

Бессонова О. П.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

e-mail: bezolka@yandex.ru

ДО МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ГАЗОНІВ В УМОВАХ М. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА

Одна з проблем декоративного оформлення населених пунктів степової України – низька якість більшості газонного покритву. Дослідження, виконанні у Донецькому (Берестенникова, 1975), Дніпропетровському (Коваленко, 1980) ботанічних садах, у Степовому відділенні Нікітського ботанічного саду (Мыщук, 1987), заклали основу технологічних заходів улаштування та догляду за газонами.

Серед інших практичних рекомендацій, запропонованих зазначеними вище та іншими авторами, існують і вказівки про переваги та негативи газонів, засіяних у різні терміни. Існують обґрунтовані пропозиції висівати газонні злаки рано навесні, в кінці літа та на початку осені (при наявності регулярного поливання). Інколи пропонували висівання підзимне та у теплі лютевні та березневі «вікна». Проте всі автори єдині у тому, що висівання газонних трав у степовій зоні протягом літнього періоду безперспективне.

Практична необхідність улаштування декоративних об'єктів протягом усього вегетаційного періоду змусила нас експериментально виявити можливості літнього засівання газонів. У пропонованому дослідженні насіння пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.) та місцевого зразка тонконога вузьколистого (*Poa angustifolia* L.) висівали 1 серпня. Ділянки щоденно поливали 3 рази на день до появи масових сходів, 2 рази – до появи другого листка, 1 раз – до настання фази кущіння. У подальшому, протягом вересня газони поливали зрідка, у жовтні не поливали. В результаті цих заходів сформувалися цілком життєздатні угруповання травостою газонних злаків обох досліджених видів.

Інший напрямок роботи торкався найновішого у газонознавстві – методу улаштування газону «рулонним дерном». Крім позитивних наслідків цієї технології існують і вагомні негативи. Тут зазначимо лише один з них – знищення верхнього шару природного ґрунту при зніманні готового дерну з місця його вирощування у розсаднику. У зв'язку з цим раніше була запропонована ідея формувати переносний дерен на основі, непроникненій для коренів.

Наше дослідження показало, що такий метод після додаткових напрацювань (стосовно передусім пошуку оптимального субстрату, режиму поливання, підживлення і т. ін.) може бути цілком реальним у степових умовах. В експерименті, закладеного 1 серпня з використанням субстрату товщиною 1,0 – 1,5 см, розташованого на бетонній основі, була отримана цілком сформована дернина. Одночасно доведено і те, що для зазначеної мети придатні не лише традиційні види газонних рослин, а й місцеві зразки тонконога вузьколистого, здатного утворювати один з найвисокоякісніших та стійких газонних покривів.

Майбутні дослідження необхідно зосередити на удосконаленні технології улаштування високоякісного газонного покритву у спекотні літні дні. Це стосується експериментального обґрунтування не тільки оптимальних термінів висівання трав, а й способів отримання рівномірних по площі сходів, оптимального режиму зрошення, підживлення, боротьби з бур'янистими рослинами, зі шкідниками та хворобами рослин, що використовуються. Вирішення цих питань та експериментальне удосконалення методу вирощування «рулонного дерну», його використання на газонах значно покращить стан зелених насаджень та загальний екологічний режим міського середовища.

Валиулина А.Ф., Шуклина Д.А.
Сибирский федеральный университет
e-mail: valiulina1988@mail.ru

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РАСТЕНИЙ С С₄ – ТИПОМ МЕТАБОЛИЗМА И ГРИБОВ РОДА *TRICHODERMA*

Большую роль в культивировании сельскохозяйственных растений играет человек, но, создавая необходимые условия для роста и развития растительных организмов, он не исключает возможного взаимодействия растений с патогенными микроорганизмами, которые могут подавлять или задерживать рост растений (Громовых, 2005). В качестве стимуляторов роста и развития растений могут выступать микроорганизмы-антагонисты патогенов, способные образовывать ассоциации с корнями растений и оказывать помимо защитного эффекта прямое стимулирующее действие на рост и развитие растений. К таким микроорганизмам относятся грибы рода *Trichoderma* (Shoresh, Harman, 2008). В связи с этим, изучение взаимодействия микроорганизмов-антагонистов патогенов и растений в настоящее время представляет большой научный интерес и особенно актуально в связи с возможностью альтернативной замены пестицидов на вещества биологической природы.

Цель данной работы - выяснение особенностей взаимоотношения растений с С₄ – типом метаболизма с грибами рода *Trichoderma*.

В качестве объектов исследования использовали растения кукурузы сахарной - гибрид Сахарный початок и микромицеты *Trichoderma asperellum* штамм МГ-97. Кукуруза относится к С₄-типу растений, к NADP-МДГ подгруппе. Перед посевом в почвенный субстрат проводили поверхностную стерилизацию семян. Споры гриба *Trichoderma* вносили методом опудривания семян до полного их насыщения. В качестве контроля были растения, семена которых не подвергались обработке спорами данного гриба.

В ходе исследования определяли всхожесть и энергию прорастания семян в соответствие с ГОСТ 12038-84 (1985), количество листьев, длину корневой системы и надземной части, сырую и сухую биомассу, площадь листовой (Усманов и др., 2001). Содержание зеленых пигментов определяли спектрофотометрическим методом (Гавриленко, Жигалова, 2003).

Инокуляция семян растений спорами *Trichoderma asperellum* привела к увеличению всхожести и энергии прорастания кукурузы что, связано с непосредственным взаимодействием грибов с корнями растений и использованием растением метаболитов, выделяемых грибами (Голованова Т.И. и др., 2003). Показано стимулирующее влияние *T. asperellum* на рост и развитие растений кукурузы. *Trichoderma* способствовала увеличению ассимиляционной поверхности растений и изменяла соотношения хлорофиллов *a* и *b* в листьях С₄-растений в сторону увеличения содержания хлорофилла *b*, что указывает на большую активность фотосистемы II.

Вегерич В. В., Юсипіва Т. І.
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
e-mail: FR2008@ukr.net

СТАН ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ТЕХНОГЕННИХ УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Техногенний тиск на природне середовище, який посилюється з кожним роком, в умовах Степового Придніпров'я поглиблює проблему адаптації деревних рослин до аридних умов існування. Одним із інформативних показників пристосованості рослинного організму до дії стресорів є стан фотосинтетичного апарату, у тому числі, концентрація та

співвідношення різних форм пластидних пігментів. Виходячи з вищевикладеного, мета нашої роботи – дослідити вплив техногенного забруднення довкілля на динаміку вмісту зелених пігментів у листках деревних рослин в умовах Степового Придніпров'я.

Проби листків відбирали у травні – серпні 2012 р. на двох пробних ділянках: дослідній, розміщеній на території, прилеглої до траси з інтенсивним автомобільним рухом і ВАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод» м. Дніпропетровська, джерела токсичних газів (SO_2 , NO_2) і важких металів (залізо, манган, цинк, ртуть, хром), та контрольній – території Ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара, де, за даними міської СЕС, концентрації забруднювачів не перевищують ГДК. Лісорослинні умови, характеристики деревостану, структура й склад насаджень на дослідній площі та в контрольній зоні подібні.

Об'єкти дослідження – деревні породи, які широко використовуються для озеленення техногенних зон м. Дніпропетровськ: інтродукований вид робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L., родина *Fabaceae* Lindl.) та аборигенні – береза повисла (*Betula pendula* Roth., родина *Betulaceae* L.) і верба біла (*Salix alba* L., родина *Salicaceae* L.). Проби листків відбирали з модельних дерев 25-річного віку. Концентрацію хлорофілу визначали на СФ-46. Розрахунки проводили за Ветшттейном. Результати експерименту оброблені статистично.

Аналіз результатів дослідження свідчить про те, що техногенне навантаження змінює як вміст зелених пігментів у листках деревних порід, так і спрямованість змін концентрацій хлорофілів протягом вегетаційного періоду. За сукупністю вивчених характеристик досліджені види у порядку збільшення їх чутливості до антропогенного забруднення довкілля можна розташувати таким чином: *B. pendula* > *R. pseudoacacia* > *S. alba*.

Встановлено, що техногенні емісії суттєво знижують вміст суми хлорофілів ($a + b$) в асиміляційних органах порівняно з контролем у всіх дослідних рослин, але більш значно у виду *S. alba*. Так, за дії забруднення середовища викидами автотранспорту та емісіями ВАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод» концентрація зелених пігментів знижується у *S. alba* – на 11,5 % порівняно з контролем у червні, на 25,6 % у липні та на 18,4 % у серпні. Менш суттєво фітотоксиканти впливають на величину цього параметра у *R. pseudoacacia* та *B. pendula*. Що стосується динаміки цього показника, то він має однакову спрямованість у всіх деревних порід як в умовах чистої зони, так і на проммайданчику.

Токсичні гази та важкі метали істотно зменшують концентрацію окремих форм зелених пігментів листка, причому вміст хлорофілу a більшою мірою знижується у рослин *S. alba*, а хлорофілу b – у *B. pendula*. Співвідношення хлорофілу a до хлорофілу b – один із показників фотосинтетичної діяльності рослин, а в умовах дії поллютантів – ознака їх фізіологічного стану. Результати наших досліджень свідчать про те, що у техногенних умовах зростання у рослин *R. pseudoacacia* спостерігається така ж динаміка співвідношення хлорофілів $a : b$, як і в чистой зоні, а у видів *B. pendula* і *S. alba* цей параметр значно відрізняється від контролю.

На основі отриманих результатів нами запропоновані чутливі біохімічні показники асиміляційних органів деревних порід, які можна використовувати як інформативні тест-параметри для фітоіндикації забруднення навколишнього середовища токсичними газами і важкими металами та стану деревної рослинності у промисловій зоні міста: вміст суми хлорофілів ($a + b$) і концентрація хлорофілу a (тест-об'єкт *S. alba*).

Вергун О.С., Хромих Н. О.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail: lenka_111@list.ru

ВПЛИВ АЕРОПОЛЮТАНТІВ НА СТАН ГЛУТАТИОНОВОЇ СИСТЕМИ У НАСІННІ ЯСЕНЯ ЗВИЧАЙНОГО

Ріст і розвиток деревних рослин у фітоценозах промислових міст відбувається за умов хронічної дії комплексу поллютантів, який складається з викидів підприємств, теплових

станцій, вихлопів автотранспорту тощо. Внаслідок того, що рослинні організми не мають змоги unikнути впливу токсикантів, вони використовують сформовані протягом еволюції високоєфективні захисні механізми, які функціонують на різних рівнях організації рослин (Коршиков и др., 1995; Лихолат, 2012). Відомо, що незалежно від типу чинників, їхній вплив на рослинні організми спричинює індукцію й розвиток окислювального стресу, який супроводжується надмірним утворенням активних форм кисню, деструкцією макромолекул, порушенням фізіологічних функцій та може призвести до загибелі рослин (Колупаєв, Карпец, 2010). Внутрішньоклітинні захисні механізми у рослин представлені ферментативними і не ферментативними шляхами, серед яких важливе місце посідає глутатіон-залежна система. Глутатіон значною мірою визначає редокс-статус рослинних клітин, забезпечує надмірним відновлення клітинного гомеостазу (Foyer et al., 2001), а завдяки функціонуванню глутатіон-залежних ферментів відбувається детоксикація молекул ксенобіотиків шляхом їхньої кон'югації з глутатіоном, а також відновлення гідропероксидів ліпідів та жирних кислот (Noctor et al., 2002).

Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) належить до групи найбільш поширених деревних порід у міських фітоценозах степового Придніпров'я (Тарасов, 2005), що вказує на адаптованість онтогенезу рослин до неоптимальних екологічних та антропогенних умов. Системний підхід до вивчення впливу стресових чинників на рослинні організми передбачає проведення досліджень на різних етапах розвитку рослин. Мета даної роботи полягала у виявленні особливостей функціонування глутатіонової захисної системи у насінні ясеня, сформованому за хронічного комплексного впливу поллютантів.

Стигле насіння відбирали на території Ботанічного саду ДНУ імені Олеса Гончара (умовний контроль) і на моніторингових ділянках з різним типом антропогенного забруднення: вихлопами легкового транспорту (ділянка 1) та вихлопами вантажівок і викидами промислових підприємств (ділянка 2).

Установлено, що вміст відновленого глутатіону у насінні ясеня за дії поллютантів зростає порівняно з контролем на 18 та 12% (відповідно, на ділянках 1 та 2), що вказує на активацію метаболічного циклу глутатіону за умов антропогенного забруднення середовища.

Активність глутатіон-редуктази у насінні ясеня з забруднених ділянок перевищувала контрольне значення у 2,5 та 2,8 рази (відповідно, на ділянках 1 та 2), що вказує на зростання здатності до підтримки редокс-статусу рослинних клітин у насінні при дозріванні.

Активність глутатіон-S-трансферази перевищувала контрольний рівень в 1,3 рази у насінні з ділянки 1 та в 4,4 рази з ділянки 2, що свідчить активацію перебігу процесів детоксикації поллютантів у насінні під час його формування у забруднених фітоценозах.

Глутатіон-пероксидазна активність у насінні на ділянках 1 та 2 також зростала порівняно з контролем у 2,1 та 1,3 рази, що вказує на посилення процесів відновлення гідропероксидів ліпідів протягом дозрівання насіння.

Таким чином, отримані результати свідчать про активацію всіх досліджених ланок метаболічного циклу глутатіону у насінні *F. excelsior* під час його формування на рослинах із антропогенно забруднених екоотпів та вказують на адаптивну спрямованість метаболічних перебудов глутатіонової системи насіння за стресових умов.

Вовк Л.В.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара
e-mail: lydmila.vovk@yandex.ua

СТУПІНЬ ЛІГНІФІКАЦІЇ ПАГОНІВ ЗА ДІЇ НРК У РОСЛИН *HIBISCUS* L. ТА *BUDDLEJA* L., ІНТРОДУКОВАНИХ В СТЕПОВУ ЗОНУ

Інтродукція рослин є важливою галуззю науково-практичної діяльності, спрямованої на розширення біорізноманіття, завдяки чому більшості сучасних культурних рослин є інтродуцентами. Саме інтродукція дозволяє розширити склад рослинних угруповань в

культурифітоценозах Степової зони України. Актуальною проблемою є підвищення стійкості рослин до нових екологічних умов, що можуть різко відрізнятись від природних ареалів інтродуцентів. Тому для розширення асортименту важливо вивчення стійкості сортів, форм і видів рослин, застосовуючи методи підвищення стійкості інтродуцентів (Зайцева, Долгова 2010). В зв'язку з цим метою наших досліджень було провести фізіолого-біохімічну оцінку ступеня стійкості декоративних екзотів, вирощуваних на різному мінеральному фоні.

Об'єкти дослідження представлені в дендрологічній колекції ботанічного саду ДНУ, де вони вирощувалися на різному агрохімічному фоні, а саме види родини *Loganiaceae* Mart.: *Buddleja davidii* Franch. і *Buddleja alternifolia* Maxim. та родини *Malvaceae* Juss. – *Hibiscus syriacus* L. Досліджувані інтродуценти походять з південно-східної Азії, мають високі декоративні якості, але є недостатньо зимостійкими в Степовій зоні України. (Кохно, Трофименко, Пархоменко та ін., 2005).

Одним із показників, який характеризує морозостійкість рослин, являється ступінь здерев'яніння пагонів, який визначали за якісними показниками кількості лігнінових фенольних сполук, що інкрустують вторинну оболонку клітин покривної тканини пагонів. Ступінь здерев'яніння встановлювали за флороглюциновою гістохімічною реакцією (Фурст, 1979) у верхній, середній та нижній частинах пагонів. Оцінювали лігніфікацію тканин ксилеми та твердого лубу. У розсаднику ботанічного саду було закладено дослідні варіанти із саджанцями рослин – контрольний та з внесенням NPK у пристовбурну лунку.

Результати показали, що для рослин *Hibiscus syriacus* в контролі характерний більш високий ступінь лігніфікації – від 2,72 до 3,83 балів (за 5-ти бальною шкалою). Найбільш здерев'яніла тканина ксилеми при основі пагону – 3,83 бали. Зниження ступеня лігніфікації у варіанті з NPK, як показали подальші спостереження, відбувається на фоні зростання кількості запасного крохмалю, тобто загальна морозостійкість пагонів підвищується при внесенні добрив.

Для *Buddleja alternifolia* характерний високий ступінь здерев'яніння різних частин пагонів для всіх гістологічних елементів, серед яких максимальних значень досягає лігніфікація тканин ксилеми. При внесенні стимулятора росту та NPK спостерігається деяке зростання лігніфікації в середній частині пагонів (від 4,27 до 5,00 бали). Наявні окремі випадки зниження здерев'яніння у верхній частині пагонів, що компенсується накопиченням в них запасного крохмалю.

Найменший ступінь лігніфікації пагонів (1,22 – 1,50 бали) у пагонах *Buddleja davidii*, що узгоджується з відомими даними про низьку зимостійкість цього виду, у якого в районі досліджень взимку повністю відмирає надземна частина. Проте при основі пагонів здерев'яніння ксилеми становить 3,66 бали, твердого лубу – 3,00 бали, що забезпечує перезимівлю нижньої частини пагонів.

Таким чином, за результатами гістохімічного аналізу можна зробити висновок, що внесення NPK та стимулятора росту сприяє збільшенню лігніфікації пагонів у малозимостійких інтродуцентів. Особливості формування анатомічної будови пагонів та ступеню їх визрівання і здерев'яніння можуть бути використані при оцінці стійкості деревно-кущових рослин в умовах району інтродукції.

Гаранян А.Г., Зайцева И.А.

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара

e-mail: Anissimo@i.ua

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛОВ КАК КРИТЕРИЙ ВЛИЯНИЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО СТРЕССА НА КУСТАРНИКОВЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ

Содержание хлорофиллов в листьях является одной из наиболее важных характеристик адаптации фотосинтетического аппарата растений к неблагоприятным условиям окружающей

среды. Многие авторы указывают на возможность применения показателя содержания пигментов в целях фитоиндикации загрязнения окружающей среды, в частности, индикации сернистого газа в атмосферном воздухе (Мусієнко, 2005). В условиях загрязнения синтез *chl a* ингибируется в большей степени, чем *chl b*, а также происходит преимущественная деградация *chl a* в листьях древесных и травянистых растений (Бессонова, 1997). С другой стороны, фотосинтетические пигменты являются очень чувствительными индикаторами состояния самого растительного организма, поэтому их количественные показатели применяют при оценке функциональных характеристик фотосинтетического аппарата современных сортов озимой пшеницы (Шадчина, 2010). Изменения количественного содержания и состава пигментов под влиянием стрессовых факторов различной природы обусловлено изменением соотношения активности их синтеза и распада, причем более лабильной является фракция *chl a* по сравнению с *chl b* (Терек, 2008).

Целью работы было изучение влияния водно-температурного стресса на содержание хлорофиллов в листьях растений, интродуцированных в ботаническом саду ДНУ. Погодные условия вегетационного периода 2013 года характеризовались длительной глубокой засухой с апреля по август и отличались высокими температурами (среднемесячные температуры в мае, июне и августе превышали норму на 4,0°C, 2,7°C и 1,2°C) и недостаточным увлажнением (52,4%, 40,0% и 72,1% осадков от нормы), и только в июле наблюдалось некоторое снижение гидротермического стресса. Объектами исследований служили красивоцветущие кустарниковые экзоты, различающиеся по степени засухоустойчивости.

Результаты исследований показали, что содержание *chl a* варьирует на протяжении вегетационного периода в большей степени, чем содержание *chl b*, причем у малозасухоустойчивых видов свидины белой и дейции гибридной в стрессовых условиях варьирование больше (0,645–0,990 мг/г и 0,681–1,044 мг/г) по сравнению с более засухоустойчивыми буддлеей очереднолистной и чубушником вечноным (1,053–0,774 мг/г и 0,894–1,034 мг/г). Наибольшее негативное влияние стрессовых условий отмечено у свидины белой, у которой происходит последовательное снижение содержания *chl a* с мая по сентябрь, наименьшее – у чубушника вечноного. Полученные данные хорошо согласуются с экологическими условиями произрастания этих видов в природных ареалах: свидины – в лесной зоне Европейской части, чубушника – в южных районах Западной Европы.

Изучение динамики содержания хлорофиллов позволило установить некоторые особенности, а именно два минимума в июле и сентябре, характерные для всех исследуемых кустарниковых экзотов. Наиболее выраженный минимум в июле обусловлен предшествующей длительной засухой, и проявляется в наибольшей мере на показателях содержания *chl b*, достигая минимальных значений у свидины (0,214 мг/г). Второй минимум, наблюдаемый в сентябре, проявляется в основном на показателях содержания *chl a*, достигая минимальных значений у дейции (0,681 мг/г) и связан, по-видимому, с сезонными аспектами развития листовых пластинок, так как в сентябре условия для растений были более благоприятными.

В качестве тестового показателя, отражающего влияние гидротермических условий на изучаемые виды свидины, дейции, буддлеи и чубушника, может быть использован показатель *chl a/chl b*, который изменяется в диапазоне от 2,34 до 2,66 в условиях стресса, достигает максимальных значений при снижении стресса в июле (3,07–3,66) и минимальных значений в конце вегетационного периода (1,65–2,20).

Желіховська Я.С., Косик О.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології»
e-mail: zhelikhovska.y@gmail.com

ЗМІНА ГЛІКОЛІПІДІВ І КАРОТИНОЇДІВ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ КАДМІЮ

Іони важких металів є одними з найагресивніших забруднювачів довкілля. Кадмій широко використовується в промисловості, що призвело до різкого підвищення його вмісту в навколишньому середовищі і накопичення в тканинах рослин. Однією з перших неспецифічних реакцій в розвитку загального адаптаційного синдрому до надлишкових кількостей важких металів в середовищі є активація процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), яка призводить до перебудови метаболізму рослин як на рівні клітин, так і всього організму. Зростання вмісту продуктів ПОЛ може ініціювати деструктивні зміни різних компонентів клітини, найперше фотосинтетичного апарату, що негативно відбивається на функціональному стані рослин.

Метою нашої роботи було дослідження впливу іонів кадмію на рівень пероксидного окиснення ліпідів, зміни гліколіпідів та каротиноїдів листків озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) за різної експозиції. Проростки пшениці сорту Столична, обробляли розчином ацетату кадмію у концентрації 10^{-4} М і відбирали зразки для аналізу на 1-шу, 4-ту, 24-ту, 48-му годину від початку дії кадмієвого навантаження. Вміст пероксиду водню визначали феротіоціанатним методом. Розділення гліколіпідів і пігментів проводили методом тонкошарової хроматографії. Дослідження проводили у трьох аналітичних і трьох біологічних повторностях.

В ході експерименту було виявлено збільшення концентрації пероксиду водню у листках рослин, оброблених кадмієм, яке сягало максимальних значень на 48-му годину експозиції. Це може свідчити про те, що за тривалої дії іонів кадмію корінь не справляється з бар'єрною функцією і важкий метал надходить у надземну частину. Водночас, в листках рослин пшениці, що росли в присутності кадмію, нами відзначено збільшення вмісту ліпідів, які відповідають за структуру мембран хлоропластів. Зокрема, суттєві зміни виявлені на 1-шу годину експозиції, коли вміст МГДГ знижувався на 40% порівняно з контролем. На другу добу це зниження зменшилося на 20%. Вміст ДГДГ дослідних рослин зменшувався впродовж експозиції, сягаючи 25% нижче контролю на другу добу. Збільшення вмісту СХДГ спостерігали на 1-шу годину – на 18% порівняно з контролем. Збільшення вмісту сульфоліпиду у фотосинтезуючих органах за дії Cd^{2+} може вказувати на його активну участь у формуванні адаптаційної реакції на молекулярному рівні.

Водночас в листках рослин пшениці, що росли в присутності Cd^{2+} , нами відзначено збільшення вмісту каротиноїдних пігментів, які виконують сигнальну роль в запуску механізмів адаптації рослин до дії важких металів. Найзначніші зміни спостерігали у зростанні вмісту лютеїну дослідних рослин на 1-шу – 4-ту годину (на 30%) з подальшим зниженням до контрольних значень вже на 48-му годину експозиції. Значне збільшення віолаксантину спостерігали теж на першу годину – на 35% порівняно з контролем, однак вже з 4-ї години його рівень зрівнювався з контролем.

На підставі отриманих нами даних можна стверджувати, що показники ліпідного складу рослини є важливим параметром визначення життєдіяльності й адаптаційних можливостей рослин в умовах забруднення важкими металами. Каротиноїди як сполуки ліпідної природи з ненасиченими подвійними зв'язками виступають в ролі антиоксидантів і забезпечують нормальне функціонування тилакоїдних мембран хлоропластів у змінених умовах існування рослин.

Калин Т.В., Панчук І.І.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: irina.panchuk@gmail.com

ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ІОНІВ КАДМІЮ НА ВМІСТ ТБКАП У РОСЛИН *NICOTIANA TABACUM* L.

Рослини зазнають значного впливу несприятливих факторів, які згубно впливають на їх метаболізм. Основна частина вищих рослин пошкоджується надмірним вмістом важких металів (ВМ) у оточуючому середовищі. Деякі ВМ викликають токсичний вплив навіть при незначному вмісті в рослинному організмі. До таких металів відноситься кадмій, який при накопиченні може призводити до зниження росту рослин, хлорозу листків та старіння (Martins, 2011).

Токсична дія кадмію передусім пов'язана з тим, що за його впливу в рослинній клітині зростає рівень активних форм кисню (АФК), і як наслідок, посилюються процеси перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) (Gill, 2010). До кінцевих продуктів ПОЛ належить значна кількість різноманітних тіобарбітурат-активних продуктів (ТБКАП), вміст яких у клітинах зростає у відповідь на дію різних стресових факторів. Відповідно їх можна вважати маркерами стресової реакції у рослин (Лушак, 2004). Метою нашої роботи було визначення концентрації ТБКАП за дії різних концентрацій іонів кадмію у рослин *Nicotiana tabacum*.

Дослідження проводили на 5-6 тижневих рослинах *Nicotiana tabacum* екотипу W38. Рослини вирощували в культиватійній кімнаті за температури 25°C в умовах 16-годинного світлового дня. Стресову обробку проводили на рослинах з відокремленою кореневою системою. Для цього рослинам, що росли на ґрунті, у воді гострим лезом відокремлювали надземну частину від кореневої, і місцем зрізу занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), що містило різні концентрації хлориду кадмію – 0,1; 0,5 та 5 мМ. Стрес проводили у темряві за температури 25°C протягом 2-х та 12-ти годин. Контролем слугували рослини, що інкубувались протягом зазначеного часу у 0,5x MS без додавання іонів міді.

Вміст ТБКАП визначали за відомим з літератури методом (Du, 1992).

Наші дослідження продемонстрували, що інкубування рослин тютюну в присутності підвищених концентрацій хлориду кадмію призводило до посилення процесів ПОЛ. Так, в умовах 2-годинного стресу спостерігалось збільшення вмісту ТБКАП на 28-29% за дії 0,5 та 5 мМ іонів Cd²⁺. Ймовірно, такі ефекти пов'язані із тим, що 2-години є недостатніми часом для активації всіх захисних механізмів рослин тютюну у відповідь на гострий стрес.

Збільшення тривалості стресової обробки до 12 годин призводило до зростання вмісту ТБКАП лише за дії найвищої використаної нами концентрації хлориду кадмію – 5 мМ – і становило 28%. Низькі концентрації хлориду кадмію (0,1 та 0,5 мМ) не викликали суттєвих змін вмісту ТБКАП, що свідчить про адаптацію рослин до даних стресових умов. Отже, концентрація іонів кадмію 5 мМ є токсичною для рослин тютюну, оскільки викликає надмірне зростання вмісту ТБКАП.

Капітанська О.С.
Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
УкрНДІНанобіотехнологій та ресурсозбереження
e-mail: nanoabt@gmail.com

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА ПОКАЗНИКИ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ

У наш час існує загроза глобального забруднення навколишнього середовища в результаті неконтрольованого використання низькоякісних пестицидів і мінеральних добрив.

Вихід з кризового стану пов'язаний з використанням інноваційних технологій, які виключають потрапляння побічних продуктів хімічних реакцій в продукцію рослинництва. Одним з таких розробок є мікроелементний комплекс «Аватар-1» (виробник ТОВ «Аватар», м. Київ) - екологічно чистий препарат на основі карбоксилатів біогенних металів, отриманий за допомогою нанотехнологій. До його складу входить 7 найбільш важливих для рослинного метаболізму мікроелементів, хелатованих лимонною кислотою: цинк, магній, марганець, залізо, мідь, кобальт та молібден.

Польові дослідження впливу передпосівної обробки на показники структури врожаю та якість насіння озимої пшениці сорту Калинова проведено в Бориспільському районі Київської обл. Контрольним варіантом слугував варіант з замочуванням насіння у воді, а дослідними – у розчині мікроелементного комплексу «Аватар-1», 2 л/т, та з додаванням до цього комплексу саліцилової кислоти (СК), 140 мг/т, та цитрату селену (Se), 40 мг/т. Досліди закладені за методикою польового досліду з триразовою повторюваністю. Площа облікової ділянки – 98 м², розміщення варіантів – систематичне. Протруйник в усіх варіантах досліду – Максим стар 0,25 FS, т.к.с. 1,5 л/т.

Отримані результати свідчать про ефективність впливу досліджуваних препаратів на структурні показники врожайності озимої пшениці. Так, обробка насіння «Аватар-1» сприяла збільшенню зернової продуктивності її головного пагону на 33%, а з додаванням СК та Se – на 45% по відношенню до контролю. Варто зазначити, що показник маси 1000 насінин, як в варіанті обробки тільки мікроелементами, так і з СК та Se, змінився в меншій мірі, ніж озерненість головного колосу. Тобто позитивний ефект від обробки насіння досліджуваними препаратами виявився у збільшенні кількості закладених зерен. Це сприяло збільшенню врожайності пшениці в варіанті з обробкою «Аватар-1» до 4,4±0,2 т/га, а в комплексі з СК та Se – до 4,9±0,3 т/га, порівняно з контрольним варіантом (3,3±0,2 т/га).

Відмічений також позитивний вплив передпосівної обробки мікроелементами на якість отриманого врожаю. Вміст сирової клітковини зріс на 7% при обробці препаратом «Аватар-1» та на 10% при додаванні СК та Se. Вміст білку у зерні рослин контрольного варіанту склав 10,9%, а в усіх досліджуваних варіантах був вище та коливався від 11,6 до 11,8%. Більша озерненість колосу та вищий вміст білка у варіантах з обробкою насіння комплексом «Аватар-1» обумовили збільшення виходу білка з врожаєм до 5,1 ц/га, а з додаванням до нього СК та селену – до 5,8, в порівнянні з контрольним варіантом (3,6 ц/га).

Таким чином, передпосівна обробка насіння озимої пшениці мікроелементами має позитивний вплив на кількісні та якісні показники врожайності.

Коновалова І.О., Беркович Ю.А., Ерохин А.Н.
ГНФ РФ – Інститут медико-біологічних проблем РАН
e-mail: berkovich@imbp.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СВЕТОКУЛЬТУРЕ ПО УДЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВА НА ЗАТРАЧЕННЫЕ РЕСУРСЫ

Современные светодиодные светильники предоставляют широкие возможности как для светофизиологических исследований, так и для оптимизации режимов освещения посевов растений в светокультуре. В последнее время активно изучается физиология воздействия излучения импульсных светодиодных источников света на растения. Основные направления исследований – выявление влияния различных участков спектра на рост и развитие растений и подбор оптимального спектрального состава излучения (Eisinger et al., 2003; Jao et al., 2005; Casal and Yanjvsky, 2005; Tamulaitis et al., 2005; Hong et al., 2009; Duong et al., 2010; etc.) и изучение влияния импульсного светодиодного излучения на процесс фотосинтеза (Stenitz and Poff, 1986; Barta et al., 1992; Tennessen et al. 1995; Yoneda and Mori, 2004; Yoneda et al., 2004). Обсуждается возможность снижения удельных затрат на освещение посева за счёт

применения импульсного режима освещения (Barta et al., 1992; Tennessen et al. 1995; Olvera-Gonzalez et al., 2012). Особенно актуальной является задача оптимизации режима освещения при разработке космических оранжерей вследствие высокой стоимости и ограниченности ресурсов на борту пилотируемого космического аппарата.

Для решения данной задачи был разработан специальный светодиодный светильник, генерирующий импульсное излучение, характеристики которого могут регулироваться в широких пределах. Возможна регулировка следующих параметров: плотности потока фотонов в диапазоне 0 – 500 мкмоль/(м²*с), спектра излучения, частоты световых импульсов в диапазоне от 0.5 кГц до 30 кГц. Светильник состоит из источника оптического излучения и генератора импульсов питания светодиодов с цифровым управлением.

Источник оптического излучения представляет собой светодиодный модуль с размерами 100x400 мм. Светодиодный модуль включает белые и красные светодиоды. Белый светодиод имеет цветовую температуру 4000К. Красный светодиод имеет максимум излучения на длине волны 660 нм. Результирующий спектр светильника изменяется за счет изменения соотношения красной и белой компонент.

Выбраны три оптимизируемых параметра режима освещения: средняя по времени плотность потока фотонов на уровне верхних листьев растений (уровни варьирования 260, 340, 420 и 500 (мкмоль/(м²*с)), соотношение белого и красного спектров (уровни варьирования 0; 0,5; 1 и 1,5) и частота световых импульсов (в диапазоне от 30 до 400 мкс). В качестве основного критерия качества выбран максимум удельной продуктивности растений на затраченной световой энергии, [г²/(Дж·м²)], или максимум величины М²/(Е·S), где М – урожай биомассы, Е – затраченная световая энергия от светильника, S – освещаемая площадь посева в космической оранжерее. Данный критерий позволяет выбрать компромиссный режим светодиодного освещения растений, обеспечивающий максимум произведения КПД и удельной продуктивности посева.

С применением методов математического планирования удалось значительно сократить количество опытов и разработать план 3-х факторного эксперимента по определению оптимального режима светодиодного освещения растений для салатной космической оранжереи из 16 опытов.

Первые вегетационные опыты подтвердили возможность интенсивного выращивания посева листовой капусты под красно-белыми импульсными светодиодными светильниками до товарной спелости.

Корсун А.А.

Донецкий национальный университет
e-mail: lady.korsun2011@yandex.ua

ВПЛИВ СУМІШІ ТОРФУ І ГУМІСОЛУ, ЯК ДОМІШКИ ҐРУНТУ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

У зв'язку з залученням до використання малопродатних та бідних на поживні компоненти земель, велика увага приділяється проблемі збільшення їх родючості. Використання торфу і Гумісолу як добрива для певних культур рослин дозволяє вирішити відразу декілька еколого-агрохімічних проблем: поліпшення родючості ґрунтів, підвищення стійкості культур до несприятливих факторів довкілля (Мельничук, 2004; Юзбеков, 2010).

Метою роботи є вивчення впливу суміші торфу і гумісолу, як домішки ґрунту на морфометричні показники деяких лікарських рослин.

В якості об'єктів дослідження використовували наступні лікарські рослини: календула лікарська (*Calendula officinalis*), чорнобривці прямостоячі (*Tagetes erecta*) та фацелія пижмолиста (*Phacelia tanacetifolia*). Матеріалом дослідження був піщаний ґрунт та його домішки – торф і Гумісол. Рослини висівали на підготовлений згідно зі схемою експерименту ґрунт. В якості контролю (К) використовували досліджуваний піщаний ґрунт, відібраний на

території Краснолиманського району, с. Іллічівка. В досліді, в ґрунт вносили суміш Гумісолу і торфу у наступних концентраціях, на 75 мл води та на м² відповідно: 0,5 і 80 – варіант 1 (В₁); 0,5 і 100 – варіант 2 (В₂); 1,0 і 80 – варіант 3 (В₃); 1,0 і 100 – варіант 4 (В₄). Варіанти внесення компонентів суміші ґрунтуються на попередніх дослідженнях та даних літератури (Приседський, Корсун, 2011). Вирощування велося протягом 30-ти днів при тривалості світлового дня 12 годин і 21±1°C. Після закінчення терміну росту, вимірювали довжину надземної частини і кореня рослин, їх сиру і суху масу, площу листової пластинки і сумарну площу листів. Отримані дані піддавали математичній обробці за методом однофакторного дисперсійного аналізу; розрахунки проводили за допомогою комп'ютерних програм (Приседський, 2001-2005).

Результати дослідження свідчать про наступне.

Суміш Гумісолу і торфу за варіантами 1, 3 та 4 сприяють збільшенню довжини стебла календули лікарської на 7%, а чорнобривців прямостоячих на 25%, порівняно з контролем. Довжина ж надземної частини рослин фацелії збільшується на 8% при внесенні до піщаного ґрунту суміші Гумісолу і торфу в дозах 0,5 мл і 80 г/м², 0,5 мл і 100 г/м² у порівнянні з контролем. Сприяє збільшенню довжини підземної частини всіх рослин суміші Гумісолу 0,5 мл і торфу 80 г/м² на 2%.

Тенденцію до збільшення сирової маси проростків усіх досліджуваних видів рослин від 10% до 42% спостерігали при внесенні суміші Гумісолу 0,5 мл і торфу 80 г/м². Збільшенню сухої маси проростків чорнобривців і фацелії зафіксовано при внесенні Гумісолу в дозі 1 мл і торфу 80 г/м² та 0,5 мл Гумісолу і 100 г/м² торфу.

Збільшення сумарної площі листя всіх рослин сприяє суміш Гумісолу в дозах 0,5 і 1 мл з торфом в мінімальній дозі 80 г/м². Площа листової пластинки проростків чорнобривців збільшується на 27% при внесенні суміші Гумісолу в дозі 0,5 мл і торфу 100 г/м², інші їх концентрації впливають негативно та знижують цей показник на 9-11%. Збільшення сумарної площі листя всіх рослин на 115% спостерігається при внесенні суміші Гумісолу 0,5 мл і торфу 100 г/м², інші варіанти досліді сприяють її збільшенню в меншому ступеню.

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що суміш Гумісолу в мінімальній його дозі 0,5 мл і торфу як у мінімальній 80 г/м², так і максимальній 100 г/м² його дозі позитивно впливає на морфометричні показники всіх досліджуваних видів лікарських рослин.

Лисенко І.М.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
e-mail: saracin182@mail.ru

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ФОНУ НА АНТИОКСИДАНТНУ АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНУ РОСЛИН-ІНТРОДУЦЕНТІВ ЗА ПОСУШЛИВИХ УМОВ

На показники антиоксидантної системи у рослинних клітинах впливають різноманітні екологічні чинники. Важливою ланкою антиоксидантного захисту рослин є функціонування трипептиду глутатіону, який є сильним відновником і дуже легко окиснюється (Мусієнко, 2005). Таким чином глутатіон захищає рослинний організм від активних кисневих сполук, підвищує резистентність клітин до дії різних хімічних і фізичних факторів зовнішнього середовища, зумовлює стійкість до катіонів важких металів (Гришко, 2002). Деревно-кущові рослини, інтродуковані в степову зону України з різних природно-кліматичних областей, часто виявляються нестійкими до несприятливих умов району інтродукції. Такі агротехнічні засоби вирощування рослин, як мінеральне підживлення, стимулюють активність антиоксидантної системи, що обумовлює актуальність проведених досліджень.

Метою роботи було визначення впливу мінерального добрива (комплекс NPK 60г/м²) на вміст глутатіону у листках рослин, інтродукованих у ботанічному саду ДНУ. Визначення вмісту глутатіону проводили шляхом титрування за методом Петта (Бессонова, 2001). Об'єктами

досліджень були види гарноквітухих кущових рослин: *Deutzia x hybrida* Wellsii hort (Китай, Японія), *Buddleja alternifolia* Maxim. (Китай) і *Swida alba* L.(Oriz) (лісова зона Європи, Західного Сибіру). В умовах району інтродукції *S.alba* і *D.hybrida* виявилися недостатньо посухостійкими, *B.alternifolia* – більш посухостійкою, але недостатньо зимостійкою (Зайцева, Долгова, 2010).

За нашими даними, впродовж вегетаційного сезону спостерігається динаміка накопичення відновленого глутатіону як відповідна реакція на дію факторів температури та вологозабезпечення. У вегетаційний період 2012 року у червні відзначено найбільший гідротермічний стрес (перегрів і посуха), у липні – умови гіпертермії, у серпні – сприятливі умови зволоження. По мірі зниження стресової дії гідротермічних факторів з червня по серпень, відбувається зростання вмісту відновленого глутатіону у листках *S.alba* (4,43; 4,46; 4,73 мМ/г), а також *D.hybrida* – від 2,80 до 3,53 мМ/г. Це свідчить про використання малопосухостійкими рослинами внутрішньоклітинного резерву глутатіону, тобто у цих видів за умов гідротермічного стресу не індукуються процеси синтезу антиоксиданта, що негативно відбивається на фізіологічному стані інтродуцентів. Інша реакція на стресові умови виявлена у більш посухостійкого виду *B.alternifolia*, у якого з червня по серпень вміст глутатіону майже не змінюється (2,23-2,33 мМ/г). Ці результати показують, що стресові фактори індукують активний синтез відновленого глутатіону, який використовується в процесах антиоксидантного захисту *B.alternifolia* і забезпечують, таким чином, її високу посухостійкість.

При внесенні NPK в усіх досліджуваних видів спостерігається зростання вмісту глутатіону порівняно з контролем за різних температурних умов та вологозабезпечення. Проте, можна відзначити деякі видоспецифічні особливості накопичення глутатіону. Так, у червні за умов гідротермічного стресу найбільше зростання відзначено у *B.alternifolia* (на 17,6%), порівняно з *S.alba* та *D.hybrida* (2,9% і 4,3%). Таким чином, у посухостійкого виду, для якого характерна інтенсивна реутилізація глутатіону у стресових умовах, під впливом NPK значно активуються і процеси синтезу глутатіону, завдяки чому підвищується стійкість *B.alternifolia* до гідротермічного стресу на фоні NPK. У більш вологолюбних видів *S.alba* та *D.hybrida* також активується, хоча і незначно, синтез глутатіону, що можна розглядати як індуковану мінеральним підживленням адаптивну реакцію цих рослин на гідротермічний стрес. В цілому найбільш виражена реакція глутатіонзалежної системи на мінеральне підживлення у *S.alba* і *B.alternifolia* за сприятливих умов температури і зволоженості, у *D.hybrida* в умовах перегріву, у *B.alternifolia* в умовах перегріву і посухи. Отримані результати свідчать про доцільність використання комплексу NPK для підвищення антиоксидантного захисту інтродуцентів під час несприятливих гідротермічних умов.

Малина Р.Б.

Институт генетики, физиологии и защиты растений АН РМ
e-mail: malinaraya@mail.ru

АДАПТАЦИЯ ПЕРСИКА К СТРЕССОВЫМ ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Многолетние растения обладают широким спектром приспособительных реакций для жизнедеятельности в определенной климатической зоне. Сбалансированная система донорно-акцепторных связей на разных уровнях структурной организации позволяет растению уходить от стресса или минимизировать его воздействие. Изучали влияние погодных условий на морфофизиологическое состояние листьев и фотосинтетическую продуктивность растений персика сорта Коллинс, выращенных в лизиметрах. Возраст плодоносящих деревьев – 5-7 лет. Водный режим поддерживался регулярным поливом, удобрения вносили весной по общепринятым нормам. Температура и влажность воздуха, испаряемость с поверхности листа оставались нерегулируемыми факторами среды обитания.

Метеорологические условия последовательных трех лет в Молдове (2010-2012) характеризовались усилением аридности климата на 10-70%, ежегодным повышением

температуры по отношению к средней многолетней на 15-17%, снижением влажности воздуха и значительным ростом испаряемости летом на 40-50%. Наиболее чувствительным органом к метеоусловиям является листовая пластинка, которая меняет свои размеры и структуру. У листьев персика, выращенных в лизиметрах, несмотря на достаточное количество влаги в почве, выявлено уменьшение длины и ширины, а также площади листьев примерно на 10-20% в соответствии с увеличением испаряемости по годам. Сухая масса отдельного листа при этом менялась незначительно. Показатели удельной поверхностной площади повышались в среднем на 20-24% с ростом температуры и усилением воздушной засухи по годам. Такие изменения листовой пластинки носят видонеспецифичный характер, встречаются как у многолетних, так и однолетних культур при засухе. Реакция на уровне структурной единицы (листа) компенсируется на уровне целого растения увеличением количества листьев, поэтому не обнаружено прямой корреляции массы и площади листьев целого растения в зависимости от сезонных колебаний.

Исследовали качественный и количественный состав пигментов. Так как хлоропласт, помимо функции преобразования световой энергии, выполняет функции сенсора внешних сигналов, то любые изменения среды отражаются на его состоянии. Выявлено достоверное снижение количества фотосинтетических пигментов в мае-июне, при усилении аридности по годам. Сумма хлорофиллов составила в 2010-2012гг. 8,1– 6,3- 4,9 мг/г сухого веса. В период налива плодов и увеличения потребности в ассимилятах количество хлорофилла было около 6 мг/г сухого веса вне зависимости от условий года, а уровень каротиноидов даже повысился в засушливый период, что связано, вероятно, с протекторной функцией каротиноидов по защите пигментного комплекса от фотоокисления. Таким способом поддерживался необходимый запас ассимилятов для реализации программы урожая. Усиление засухи отразилось на массе одного плода, которая снижалась последовательно: 105-100-95г, но средний урожай на одно растение сохранялся по годам или увеличивался.

Таким образом, установлено, что у персика отдельные органы: листья, плоды, пигменты пластид менялись согласно изменившимся условиям среды. На уровне целого растения персик с. Коллинс имеет достаточно компенсаторных механизмов для поддержания фотосинтетической и хозяйственной продуктивности в стабильном режиме.

Мамытова Н.С.¹, Кузовлев В.А.², Хакимжанов А.А.², Фурсов О.В.²

¹Казахский Национальный Университет им. Ал-Фараби

²Институт молекулярной биологии и биохимии имени М.А. Айтхожина
e-mail: mamytovanur@gmail.com

МЕТОД ОТБОРА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ, УСТОЙЧИВЫХ К ПРОРАСТАНИЮ НА КОРНЮ НА ОСНОВЕ ИЗОФОКУСИРОВАНИЯ А-АМИЛАЗЫ

Устойчивость зерна к предуборочному прорастанию или прорастанию в колосе имеет генетическую природу и зависит от целого ряда признаков: количества и состава гормонов, наличия дефектных генов, окраски зерновки, длины стебля и др.[Mrva, K., 1996]. Исследованию этого явления у нас в Казахстане – одной из крупнейших зернопроизводящих стран мира – уделяется недостаточное внимание. Чтобы восполнить этот пробел, для определения наиболее достоверного способа отбора генотипов пшеницы, устойчивых к прорастанию в колосе, нами на различных сортах яровой пшеницы, возделываемых в республике, проведены исследования изменчивости показателей: число падения, активность α -амилазы, ее гетерогенность в покое и прорастании, воздействие экзогенного гормона АБК.

На зерне 14 сортов яровой пшеницы проведено определение Числа падения по Хакбергу, активности α -амилазы, ее изоэлектрофоретического спектра и воздействие гормона абцизово́й кислоты на активность и гетерогенность фермента. Наименьшие

величини Чисел падення свойственны сортам Саратовской группы (Саратовская 73 и 70). Числа падення остальных сортов находились в пределах выше 250 сек, т.е. допустимых для процесса нормального хлебопечения. Сорта Саратовская 70, Целина 50, Альбидум, Саратовская 73 отличались относительно высокой α -амилазной активностью.

Изоэлектрофокусированием выявлено действие экзогенного гормона АБК на отдельные группы изоферментов. Показано, что гормон наиболее активно ингибировал изоферменты группы α -Аmy1 у тех сортов, где подавление активности фермента было максимальным.

Показано, что наиболее объективным биохимическим методом для отбора устойчивых к прорастанию в колосе генотипов является изоэлектрофокусирование, позволяющее выявлять изоферменты α -амилазы прорастания (α -Аmy1) в покоящемся зерне.

Незбрицкая И.Н., Курейшевич А.В., Потрохов О.С., Зиньковский О.Г.

Институт гидробиологии НАН Украины

e-mail: inna.nezbrytska@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КРАТКОВРЕМЕННОГО ТЕПЛОВОГО ШОКА НА СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ CYANOPROKARYOTA И CHLOROPHYTA

Известно, что липиды являются важнейшими биологическими соединениями, участвующими в ряде физиологических процессов у водорослей, а также биохимических реакциях, протекающих в их клетках. Им отводят существенную роль в адаптации живых организмов к различным стрессорам. В силу своих свойств и структуры липиды очень чувствительны к любым внешним воздействиям (Крепс, 1981). Одним из факторов, влияющих на их метаболизм, является повышение температуры среды.

Целью настоящей работы было исследование влияния кратковременного теплового шока на общее содержание липидов у разных видов Cyanoprokaryota и Chlorophyta. Данные такого плана представляют интерес как при изучении механизмов адаптации водорослей к высоким температурам, так и при поиске путей увеличения содержания липидов в клетках водорослей, учитывая разноректорные перспективы их использования. Опыты проводились на альгологически чистых культурах микроводорослей, находящихся на стационарной фазе роста: 4 синезеленых (*Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenkin. HPDP-6; *Aphanocapsa planctonica* (G.M.Sm.) Komarek et Anagn. (= *Microcystis pulverea* (Woodw.) Forti emend Elenkin, HPDP-30); *Phormidium autumnale* f. *uncinata* (C. Agardh.) N.V. Kondrat. HPDP-36; *Anabaena cylindrica* Lemmerm. HPDP-1) и 2 зеленых (*Desmodesmus brasiliensis* (Bohl.) E.Hegewald (= *Scenedesmus brasiliensis* (Bohl.) Hegewald IBASU-A 273 та *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg. IBASU-A 277)). Исследованные водоросли подвергали кратковременному тепловому шоку путем нагревания суспензии культур в колбах на водяной бане при температуре 38-40 °C по 20 мин в течение трех суток. Контролем служили культуры без тепловой обработки. Общее содержание липидов определяли согласно (Knight, Anderson, Rawle, 1972).

Результаты исследований показали, что у синезеленых водорослей *Microcystis aeruginosa* и *Anabaena cylindrica* в условиях кратковременного теплового шока наблюдалось снижение общего содержания липидов (в расчете на сухую массу водорослей на 12 и 41 % соответственно), что очевидно связано с возрастанием их роли в энергетическом обеспечении клеток. Было установлено, что кратковременный тепловой шок практически не влиял на общее содержание липидов у *Aphanocapsa planctonica*, а у *Phormidium autumnale* f. *uncinata* наблюдалась тенденция к увеличению этого показателя на 20 % относительно контроля. Повышение содержания липидов в ответ на стрессовое воздействие может свидетельствовать об активации анаболических процессов или об использовании этих соединений в адаптивных перестройках метаболизма и структурных компонентов клетки (Василенко, 2013). В результате анализа изменения общего содержания липидов у зеленой

водорослей *Desmodemus brasiliensis* выяснилось, что в образцах, которые подвергали кратковременному тепловому шоку, этот показатель в расчете на сухую массу был выше, чем в контроле на 30 %. В то же время, *Tetraedron caudatum* наблюдалось снижение общего содержания липидов в опытных вариантах по сравнению с контрольными на 10 %.

Полученные данные, в целом, свидетельствуют о том, что у некоторых видов водорослей кратковременный тепловой шок вызывает снижение содержания липидов, свидетельствующее об усиленной их трате, как основного энергетического материала, у других видов – наоборот, увеличение, которое очевидно связано с адаптацией клеток к неблагоприятным факторам. Таким образом, ответная реакция водорослей на действие теплового стресса, сила этой реакции и ее направленность варьируют в зависимости от видовых особенностей и может быть различной у видов в пределах одного отдела.

Пацьола Я.В., Письменна Ю.М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології»
e-mail: patsolayana@mail.ru; pismennaya1992@mail.ru.

АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ ОКРЕМИХ ВИДІВ РОДУ *MAGNOLIA L.*

Порівняльні дослідження анатомічних особливостей рослин різних видів застосовують у систематиці. Метою нашої роботи було дослідити будову епідерми листків різних за походженням видів роду *Magnolia L.* Досліджували види були взяті з колекції живих рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка: китайський вид: *M. liliflora* (М. лілеквіткова), північно-американські види:

M. acuminata (М. загострена), *M. tripetala* (М. трипелосткова), *M. virginiana* (М. віргінська), *M. grandiflora* (М. великоквіткова) та японський вид: *M. salicifolia* (М. верболиста).

Рослинний матеріал обробляли фіксатором Чемберлена (З.П. Паушева, 1988). Анатомічні дослідження листкової пластинки магнолій проводили за методикою заливки в желатин (Б. Ромейс, 1954). Досліджували листкові пластинки окремих видів роду *Magnolia L.* Визначили товщину верхньої та нижньої епідерми, стовпчастої та губчастої паренхіми, зовнішньої клітинної стінки. Вимірювання проводили в 30-ти кратній повторності, користуючись мікроскопом XS-2610.

Визначили загальну товщину листкової пластинки: *M. virginiana* - 350,19 мкм; *M. acuminata* - 374,85 мкм; *M. tripetala* - 385,01 мкм; *M. salicifolia* - 510,91 мкм; *M. liliflora* - 703,22 мкм; *M. grandiflora* - 1032,09 мкм.

Виявили, що епідерма листка магнолій одношарова, проте верхня і нижня епідерми мають ряд відмінностей. Клітини нижньої епідерми мають звивисті обриси та тоншу зовнішню стінку. Клітини верхньої епідерми мають витягнуту овальну форму. В результаті досліджень було встановлено, що найтовща верхня епідерма у *M. liliflora*, вона складає 68,36 мкм, товщина зовнішньої стінки становить 16,01 мкм. Найтонша у *M. tripetala* - 32,88 мкм, товщина зовнішньої стінки - 7,31 мкм. Товщина нижньої епідерми становила: *M. tripetala* - 30,65 мкм; *M. acuminata* - 35,87 мкм; *M. grandiflora* - 39,98 мкм; *M. liliflora* - 43,76 мкм; *M. virginiana* - 46,76 мкм; *M. salicifolia* - 54,2 мкм.

Стовпчастий мезофіл є основною фотосинтезуючою частиною листка, у магнолій він двохаровий. Дослідивши дані види, ми визначили товщину стовпчастого мезофілу. *M. virginiana* - 112,46 мкм; *M. tripetala* - 187,7 мкм; *M. salicifolia* - 190,09 мкм; *M. acuminata* - 202,31 мкм; *M. liliflora* - 405,06 мкм; *M. grandiflora* - 534,79 мкм.

Губчастий мезофіл магнолій багатшаровий, клітини мають округлу форму. В ньому знаходиться велика кількість міжклітинників. Як відомо, губчаста тканина, окрім фотосинтетичної функції, також виконує функції газообміну та транспірації. В ній міститься менша кількість хлоропластів, за рахунок чого листок з нижнього боку має світліше

забарвлення. Товщина губчастої тканини досліджених видів становить: *M. acuminata* - 102,68 мкм; *M. tripetala* – 133,78 мкм; *M. virginiana* – 149,83 мкм; *M. liliflora* - 186,04 мкм; *M. salicifolia* – 219,8 мкм; *M. grandiflora* - 399,84 мкм.

Таким чином, встановлено, що мезофіл листкової пластинки різних видів магнолій диференційованого типу, представлений стовпчастою (палісадною) та губчастою (пухкою) паренхімою. Товщина шару стовпчастого мезофілу у *M. tripetala*, *M. liliflora*, *M. grandiflora* більша за товщину шару губчастого мезофілу, що свідчить про здатність до активного фотосинтезу. Показано, що анатомічна будова листкової пластинки може слугувати додатковою таксономічною ознакою роду *Magnolia* L.

Полукарова Д. А.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

e-mail: dariazzzz@gmail.com

СОСТАВ КОРНЕВЫХ ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *PPD* ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM* L.

Понятие “корневые экзометаболиты” охватывает широкий спектр органических молекул : сахара, аминокислоты, органические кислоты, олиго- и полисахариды, пептиды, вторичные метаболиты (Кравченко и др., 2011). Изучение состава корневых выделений играет важнейшую роль, поскольку экзометаболиты через формирование специфической ризосферной микрофлоры оказывают опосредованное влияние на процессы роста и развития растения (Тихонович, 2009). Известно, что генотипы с повышенным содержанием корневых выделений являются потенциально более адаптированными к стрессовым условиям окружающей среды (Rengel, 2002). Продолжительность онтогенеза, скорость и темпы развития пшеницы детерминированы системой генов *PPD*, определяющей степень фоточувствительности растений (Стедьмах, 2008). Генетические эффекты данной системы на ряд агрономических признаков – структура урожая, продуктивность, белковость зерна достаточно хорошо изучены. Однако в литературе отсутствуют данные об исследовании опосредованного влияния данной системы генов на состав корневых экзометаболитов.

Целью данной работы было изучение особенностей состава корневых экзометаболитов у изогенных по генам *PPD* линий пшеницы. Объектами исследования служили почти изогенные NILs по генам *PPD* (чувствительности к фотопериоду) линии пшеницы мягкой *Triticum aestivum* L. двух сортов Мерсия и Мироновская 808. Корневые экзометаболиты (экссудаты) получали из пятисуточных асептических проростков в виде спирто-водного экстракта (по Наумову), который в дальнейшем подвергался выпариванию и повторному растворению. В исследуемых экссудатах определяли количественный состав редуцирующих сахаров – моно-, олиго- и сумму (феррицианидным методом), содержание свободных аминокислот (по Ястрембовичу-Калинину) и органических кислот (по Починку). Результаты экспериментов показали, что в составе экзометаболитов обоих исследуемых сортов количество редуцирующих сахаров значительно преобладало над содержанием amino- и органических кислот. Углеводы являются основными трофическими субстратами для ризосферных микроорганизмов. Показано, что независимо от сорта пшеницы максимальное содержание суммы, моно- и олигосахаров характерно для корневых экзометаболитов изолинии *PPD B 1a*, а минимальное для проростков исследуемых сортов, у которых все гены *PPD* представлены рецессивными аллелями. Установлены сортовые особенности фракционного состава редуцирующих сахаров: в экзометаболитах изолинии сорта Мироновская 808 преобладают олигосахара, а у изолинии сорта Мерсия - почти в равной степени представлены моно- и олигосахара. Результаты исследования суммы свободных аминокислот показали, что исследуемые сорта значительно различаются по их содержанию. Количественный анализ корневых экзометаболитов представляет собой сложную задачу из-за разнообразия и малой концентрации этих соединений. У изогенных линий сорта

Мироновская 808 амінокислоти були обнаружені в следових количествах, максимальное их содержание обнаружено у изолинии *PPD B 1a*. У ізолиний сорта Мерсія содержание свободных аминокислот на порядок больше, чем в экзометаболитах сорта Мироновская 808, а максимальными показателями характеризуются корневые выделения проростков сорта. Исследуя состав органических кислот, было обнаружено практически равное их содержание у обоих исследуемых сортов. Максимальными показателями, также как и в отношении аминокислот, у сорта Мироновская 808 характеризовалась изолиния *PPD B 1a*, а у сорта Мерсія - экзометаболиты сорта. Таким образом, установлена сортовая и генетическая специфика состава корневых экзометаболитов изолиний пшеницы *Triticum aestivum* L.

Радченко К.Р.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесея Гончара
e-mail: designledy@gmail.com

АНАЛІЗ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ

Інтродукція рослин в промислових центрах України передбачає підбір комплексно стійких рослин до умов конкретного регіону. Антропогенні чинники в поєднанні з особливостями природно-кліматичних умов степової зони України досить значно та різноманітно впливають на процес формування рослинного покриву на території міського середовища. Головні вимоги до рослин – висока газостійкість, газопоглинальна і пилоосаджуюча здатність та збереження при цьому декоративних властивостей. Важливий елемент сучасного озеленення території міст – трав'янисті листяні та квітково-декоративні рослини.

Вміло використовуючи їх структуру, колір квітів та вегетативних органів в сполученні з деревно-чагарниковою життєвою формою, малою архітектурою, газонним або іншим декоративним покривом ґрунту, водними будовами можна досягти архітектурно-художньої виразності, естетичної гармонійності промислових забудов та території будь-якого підприємства.

Значна увага повинна приділятися змінам основних декоративних елементів (забарвлення вегетативних та генеративних органів рослин, габітусу, формі куща, тривалості цвітіння тощо). Використання цих переваг, дає можливість при озелененні території забезпечити різноманітність композиційних елементів з урахуванням їх декоративності на протязі всього періоду вегетації.

В умовах ботанічного саду Дніпропетровського національного університету ім. Олесея Гончара найбільш перспективними виявилися 38 однорічників, які походять з Північної (7 видів), Центральної (13) та Південної Америки (2), Південної Європи та Середземномор'я (7), Північної (1) та Південної Африки (3), Малої Азії (2), Китаю, Японії та Кореї (1), Східної Індії та Австралії (1 вид). При цьому найбільшою кількістю видів представлена родина *Asteraceae*. Друге місце посідає родина *Brassicaceae*, третє - *Onagraceae*. Решта родин представлена одним видом.

В цілому, колекція квіткових рослин відкритого ґрунту складається з однорічних, дворічних, багаторічних, цибульних рослин і налічує 570 таксонів. На колекційних ділянках проводяться фенологічні спостереження, вивчається ріст, способи вирощування, стійкість до шкідників та хвороб.

Найповніше представлена колекція родини айстрових. Представники цієї родини – гацанія блискуча, артишок посівний, ліатрис колоскова, санвіталія розпростерта, арктотіс, піретрум, айстри, рудбекія, хризантеми, кореопсис, королиця, чорнобривці і ін. – сонцелюбні та витривалі рослини, мають високі декоративні якості, завдяки чому широко використовуються в озелененні. Цінними представниками тіньовитривалих рослин є хости.

Ці рослини цінуються за орнаментальні листки різної форми і забарвлення, ніжні, запашні квітки й унікальну здатність рости й цвісти у затінку.

Таким чином, колекційні фонди ботанічного саду Дніпропетровського національного університету завдяки видовому різноманіттю квітково-декоративних є базою для проведення озеленення міського середовища м. Дніпропетровська та області.

Франтіїчук В.В.

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
e-mail: v.frantychuk@i.ua

ОНТОГЕНЕТИЧНА ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА ВМІСТ ВУГЛЕВОДІВ У ЛИСТКАХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Підвищення продуктивності фотосинтезу розглядають як основний ресурс подальшого збільшення врожайності зернових як селекційно-генетичними методами, так і агротехнологічними засобами (Paryu et al., 2011; Моргун, Кірізій, 2012). Одним із найважливіших чинників вважається збільшення тривалості функціонування фотосинтетичного апарату, що забезпечує кращі умови наливу зерна і формування високого врожаю.

Істотний прогрес був досягнутий в з'ясуванні механізмів індукції старіння листкового апарату в рослин *Arabidopsis* (Wingler et al., 2011). Отримано багато результатів, які чітко показують, що регуляція старіння за участю цукрів є залежною від забезпеченості азотом. Однак невідомо, чи властива аналогічна природа регуляції старіння вуглеводно-азотним балансом для рослин пшениці.

Метою даної роботи було встановити залежність активності фотосинтетичного апарату в процесі старіння від вмісту вуглеводів у листках контрастних за продуктивністю сортів озимої пшениці Фаворитка і Миронівська 808 за різного рівня забезпеченості азотом.

Рослини вирощували в умовах вегетаційного досліду при рівнях мінерального живлення $N_{32}P_{32}K_{32}$ і $N_{160}P_{160}K_{160}$ (мг діючої речовини на кг ґрунту). Починаючи з фази цвітіння і до молочно-воскової стиглості проводили вимірювання показників газообміну прапорцевого листка рослин. Одночасно відбирали зразки для визначення суми хлорофілів у прапорцевому листку. У фазу молочно-воскової стиглості відбирали зразки для визначення вмісту загальної суми цукрів у листках. З досягненням повної стиглості визначали елементи зернової продуктивності рослин.

Встановлено, що новий високопродуктивний сорт Фаворитка суттєво відрізняється за рівнем збереження активності фотосинтетичного апарату в кінці вегетації від менш продуктивного старого сорту Миронівська 808. За високого рівня мінерального живлення інтенсивність фотосинтезу прапорцевого листка у Фаворитки залишалась приблизно однаковою впродовж фаз цвітіння–молочно-воскова стиглість. За низького мінерального живлення даний показник в цього сорту в фазу молочно-воскової стиглості знижувався на 11% порівно зі значенням у фазу цвітіння. У Миронівської 808 інтенсивність фотосинтезу прапорцевого листка в фазу молочно-воскової стиглості знижувалась на 30% порівняно з фазою цвітіння в умовах високого забезпечення елементами мінерального живлення і на 215% за недостатнього. Зниження інтенсивності фотосинтезу в досліджених варіантах супроводжувалось відповідним зменшенням вмісту хлорофілу.

Аналіз вмісту цукрів показав, що по мірі старіння листків рослин, вміст суми цукрів, сахарози і редуруючих цукрів у обох сортів зберігався високим за низького рівня NPK. У сорту Миронівська 808 спостерігали стрімке збільшення вмісту редууючих цукрів у кінці вегетації. Показано, що інтенсивність фотосинтезу і ступінь його зниження в кінці вегетації тісно корелювали із вмістом редууючих цукрів ($r = -0,96$ і $r = +0,94$, відповідно).

Встановлено, що ступінь збереження активності фотосинтетичного апарату тісно позитивно корелювала з зерновою продуктивністю рослин ($r = 0,98$). У сорту Фаворитка збільшувались всі показники елементів структури врожаю, особливо маса 1000 зерен.

Отже, підвищення вмісту редуруючих цукрів викликає індукцію старіння фотосинтетичного апарату, яка відбувається швидше за низького забезпечення азотом.

М.Н. Яковцева, Г.Ф. Говорова, И.Г. Тараканов
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
e-mail: mariantes@yandex.ru

ФОТОМОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (FRAGARIA X ANANASSA L.) В УСЛОВИЯХ СВЕТКУЛЬТУРЫ

Хозяйственная ценность сельскохозяйственных культур в основном определяется двумя наиболее важными факторами: генетическими (сортовыми особенностями) и условиями выращивания. Одним из основных средовых факторов является свет.

Для оптимизации продукционного процесса и возможности успешного культивирования земляники садовой в условиях разных источников освещения, необходимо в первую очередь изучить фотопериодическую реакцию и подобрать оптимальные световые и температурные условия для роста и развития растений.

В ходе эксперимента был проведен анализ фотоморфогенетических реакций растений земляники садовой четырех сортов разного срока созревания в условиях короткого и длинного светового дня. Растения были помещены в климатические камеры Fisons Fi-totron 600H со следующими световыми режимами:

Климатическая камера № 1. Фотопериод — 12 часов. Плотность потока фотонов- 180 мкмоль/м²сек. Температура воздуха — 16°C.

Климатическая камера № 2. Фотопериод — 18 часов. Плотность потока фотонов- 180 мкмоль/м²сек. Температура воздуха — 16°C.

В качестве источников света были использованы люминесцентные лампы.

Объектами исследования служили 4 новых сорта земляники садовой (*Fragaria ananassa* L.): Богема, Говоровская, Карнавал и Снежана.

Изучалось влияние разного фотопериода на индукцию закладки цветочных почек, фотоморфобиологические реакции и показатели фотосинтетической деятельности растений.

Индукция закладки цветочных почек у сортов Богема и Карнавал в условиях короткого и длинного дня началась одновременно. Сорт Говоровская все стадии плодоношения прошел на 3 недели раньше в камере длинного дня. Сорт Снежана на длинном дне показал менее продуктивные и качественные показатели: бутонизация была отмечена на 1,5 месяца позже, чем на коротком дне, растения не завязали плодов. Сорта Богема и Снежана, несмотря на плодоношение, в камере длинного дня не завязали плодов.

У сортов Богема, Говоровская и Карнавал в условиях длинного дня была выражена ремонтантность, этапы онтогенеза у них протекали быстрее, чем в условиях короткого дня и вторая волна плодоношения была отмечена 1,5 месяца раньше.

Показатели интенсивности фотосинтеза, устьичной проводимости и транспирации у земляники садовой сортов Говоровская, Карнавал и Снежана были выше у растений в условиях освещения длинного дня (ДД). У сорта Богема показатели интенсивности фотосинтеза были одинаковыми как на длинном, так и на коротком дне.

Babenko O., Alikulov Z.

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

e-mail: Babenko_ON@mail.ru

MOLYBDOENZYME ACTIVITIES OF WHEAT DURING LEAF RUST INFECTION

Wheat leaf rust caused by the fungus *Puccinia triticiana* Eriks. (synonym *P. Recondita* Roberge; *Desm. f. sp. tritici* (Erikss.) C.O. Johnston) and resulted to significant damage of grain production in Kazakhstan, especially in northern regions, where crop losses reached 10-20% or more during fungus epiphytotic, reducing the quality of the grain (Koishybaev et al., 2011). Mechanisms of plants response and defense reactions against rust fungi are not enough studied, and the components of signaling systems during infection of leaf rust not identified. It is known that the molybdenum containing enzymes play an important role in plant resistance to abiotic and biotic stress (Mendel, 2009; Bittner and Mendel, 2010; Mendel, 2011; Babenko and Alikulov, 2012). Currently, three types of molybdoenzymes well studied in plants: nitrate reductase (NR; EC 1.6.6.1), aldehyde oxidase (AO, EC 1.2.3.1) and xanthine dehydrogenase (XDH; EC 1.2.1.37). Therefore, we studied the effect of leaf rust on the activity of this molybdoenzymes in the leaves and roots of spring wheat.

The object of the study were seedlings of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties Akmola-2. Seeds sterilized by 15% sodium hypochlorite for 5 minutes, and then washed with distilled water. Seedlings grown in manufactured soil («TERRA VITA», www.torfo.ru) in plastic pots at 22°C, 70-75% relative humidity and long-day conditions. The 1-week-old seedlings inoculated by urediniospores of fungus *Puccinia triticiana* Eriks. according to the procedure McIntosh et al. (McIntosh et al., 1995). The explicit symptoms of leaf rust infection were observed in seedlings on the 14th day of vegetation. In this period, leaves and roots' samples collected to determine the activity of molybdoenzymes - NR (spectrophotometric method), AO and XDH (method of native gel electrophoresis). All data processed statistically.

We have shown changes in the molybdoenzymes activity of spring wheat seedlings with leaf rust infection compared to control non-inoculated seedlings. NR activity decreased in the leaves and roots of infected seedlings almost by two times. Perhaps this is due to the adaptive response of plants to biotic stress caused by infection, in order to save energy and structural resources, and to prevent a possible "ammonia poisoning" (Ragulin, 2005). AO and XDH activities increased in the infected plants by 20-40% and 225%, respectively. The increase in the activities of these enzymes associated with the active response of plants to biotic stress caused by infection with leaf rust.

Consequently, we can conclude that the above listed molybdenum containing enzymes play an important role in the adaptation of plants to pathogen attack. However, it is necessary to further, more detailed study of the behavior of enzymes in the infected rust fungi plants.

Rogozhin E.¹, Vasilchenko A.²¹ – Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry Russian Academy of Sciences² – Orenburg State University, Orenburg

e-mail: rea21@list.ru

INTERACTION OF A NOVEL HAIRPIN-LIKE ANTIMICROBIAL PEPTIDE FROM BARNYARD GRASS (*ECHINOCHLOA CRUSGALLI* L.) SEEDS WITH PLANT PATHOGENIC FUNGUS *FUSARIUM SOLANI*

A novel hairpin-like peptide, named EcAMP1, that previously isolated from barnyard grass (*E. crusgalli*) seeds (Nolde et al., 2011) has demonstrated a strong antifungal effect against a wide spectrum of plant pathogenic fungi from genus *Fusarium* (particularly, *F. solani*) at concentration range of 4-20 µM. Besides, the peptide caused a number of morphological changes in fungal

structures. The unique feature of mode of EcAMP1 action was a delaying of hyphal growth relative to control. For the more detailed studying of EcAMP1 interaction with *F. solani* laser scanning fluorescent confocal microscopy method was used. It's been estimated the peptide at 4 μM concentration has bound with fungal cellular surfaces, and this effect was increasing via 3 hours that realized in its internalization into cytoplasm, where it accumulated. Application of atomic force microscopy method was allowed to determine an ability of EcAMP1 to modify some physical parameters of fungal spore surfaces at concentration below 32 μM . In our study the direct dependence between an increasing of its concentration tested and degree of fungal spore degradation by determination of root mean square surface coarseness was carried (Salerno and Bykov, 2006). Thus, at concentration of 16 and 32 μM this value was 3,9 and 6,31 relative units that was exceeded a control upon 1,7 and 2,7 respectively.

Thereby, there is a direct correlation between a structural destruction of fungal spores under an action of EcAMP1 and presence of their morphological changes which are detected visually at concentration more than 20 μM . The results obtained can argue about specificity of EcAMP1 action that could be consisted of the special mode realization appearing in fungi static effect.

Smirnov O., Kosyk O., Taran N.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

e-mail: plantaphys@gmail.com

ROOT GROWTH AND ACIDIFICATION ACTIVITY OF BUCKWHEAT PLANTS UNDER ALUMINIUM STRESS

Aluminum toxicity is a major factor reducing crop production in acid soils throughout the world. Al^{3+} ions preferentially accumulate in the root tips and affects plasma membrane characteristics of root cells (Pereira et al., 2006). One of the indicators of normal root cells functional status is H^+ ions efflux in the rhizospheric area. Proton efflux controls the pH of cytosol and creates a driving force for other ions transporting. Ordered outside motion of protons insures basis of the inorganic nutrition of plants – mineral components uptake, their flux to root symplast, which provides by plasma membrane H^+ -ATP pumping complex (Bose et al., 2010).

The functional status of the root cell plasma membrane H^+ -ATPase can be detected by the ability of roots to produce protons in exchange for cations coming from nutrient solution. Based on this phenomenon (solution acidification) developed the laboratory technic for determining acidification activity of roots (Ahn Sung Ju et al., 2001).

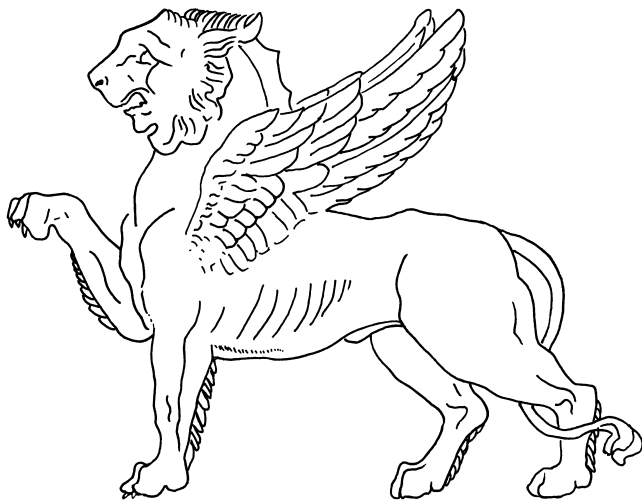
The aim of this study was investigation of aluminium effect on acidification activity and relative acidification activity of two buckwheat species – common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) and tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.). Seeds of two buckwheat species were sown on filter paper in Petri dishes containing 0.1 mM/L CaSO_4 solution at 25°C. After two days seedlings with uniform root were selected and separately placed in pots containing 1mM/L KCl solution (pH 7.0) for 24 h and measured ΔpH of solution. Investigation of aluminium influence performed in pots containing 1mM/L KCl + 0.033 g/L aluminium solution.

First potential target for Al^{3+} is negatively charged plasma membrane surface. Aluminium blocks Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ ions flux and inhibits H^+ -ATPase pump, disrupts the proton transport activity in root cells (Pinosos et al., 2005). We revealed inhibitory action of aluminium on germinating roots proton efflux and determined specific difference of relative acidification activity. Both species level of relative acidification activity decreased under aluminium treatment: by 19.5% for common buckwheat and 55.5% for tartary buckwheat. However, the aluminium addition to solution insignificantly reduced root growth – by 18.5% in both species. The root growth characteristic considers two parameters: root growth (RG) and a root tolerance index (RTI). The RG parameter is measured root growth under Al^{3+} stress while RTI is root growth under Al^{3+} stress compared to root growth without Al^{3+} stress (Hede et al., 2001). Though the intense aluminium inhibitory effect on root cells proton efflux of tartary buckwheat RTI in both species was similar (RTI=80), this data could be a validation of protective compensatory mechanisms activation in buckwheat plants under aluminium stress.

**СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН ТА
ГРИБІВ**

**СЕЛЕКЦІЯ РАСТЕНИЙ И
ГРИБОВ**

**SELECTION OF PLANTS AND
FUNGI**



Королев К.П. Полонезкая Л.М.Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна»
e-mail: kst-2011@tut.by**ПАРАМЕТРЫ ОБЩЕЙ И СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ В СИСТЕМЕ БИПАРЕНТЕРАЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ**

Одним из показателей исходного материала в селекции является его комбинационная способность — способность линии или сорта при их сочетании в гибридных комбинациях давать потомство характеризующееся различным, относительно принятого уровня, выражением того или иного признака или свойства [Гуляев, 1975]

Наиболее важными характеристиками сортов льна-долгунца является их продуктивность и качество. Улучшение комбинационной способности, родительских компонентов по этим показателям является прямым путем к улучшению гибридов. Одним из методов улучшения признаков в селекции растений является проведение различных отборов и анализов по прямым и косвенным признакам и свойствам, в том числе и оценку на общую и специфическую комбинационную способность.

Полевые исследования проведены на опытном поле РНДУП « Институт льна» в 2011-2013 гг. Оршанского района Витебской области, Республики Беларусь. Почва характеризовалась как дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком, со средними показателями по содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и обменного калия. В качестве материала исследования выступали гибриды F₁, полученные в 2011 г. в результате проведения гибридизации в системе бипарентальных диаллельных скрещиваний. Цель исследований: анализ общей и специфической комбинационной способности в системе диаллельных бипарентеральных скрещиваний по признакам продуктивности и качества.

Индивидуальную оценку ценности сортов льна-долгунца, как компонентов скрещивания, проводили сравнением величин эффектов ОКС. Анализ полученных результатов показал, что, среди исследуемых сортов, два сорта - Ярок, К-65 проявили положительные эффекты ОКС и – Г-1783-4-18, Весна отрицательные эффекты ОКС по всем признакам, составляющим продуктивность растений. Положительные эффекты ОКС по отдельным признакам отмечены у сортов Л-4-2-1 (высота растения, техническая длина, число листьев, масса волокна, содержание (%) волокна, мыклость), Ли́ра (высота растения, техническая длина, число листьев, выход (%) волокна), Веліч (число листьев, масса стебля, масса волокна).

Установлено, что положительные эффекты СКС отмечены у гибридов Ярок х Г-1783-4-18, Ярок х Л-4-2-1, Весна х Л-4-2-1, Веліч х Ли́ра, Ярок х К-65, Г-1783-4-18 х Ли́ра, Весна х Веліч, Веліч х К-65). Следовательно, генетические системы, определяющие среднее значение фенотипического проявления признаков продуктивности и число листьев у данных гибридов, обусловлены, наряду с аддитивными эффектами генов, различными типами взаимодействия генов.

Сравнение оценок реципрокных эффектов по данному показателю позволило определить, что в качестве материнской формы в гибридных комбинациях Ярок х Г-1783-4-18, Ярок х Весна, Ярок х Л-4-2-1, Ярок х Веліч, Ярок х Ли́ра желательно использовать сорт Ярок; в гибридных комбинациях Весна х Ли́ра, Весна х К-65- сорт Весна; в гибридных комбинациях Л-4-2-1 х Веліч, Л-4-2-1 х К-65 – сорт Л-4-2-1.

Таким образом, в ходе проведенного исследований, выделены: сорта доноры признаков продуктивности (Ярок, К-65) и гибриды (Ярок х Л-4-2-1, Ярок х Веліч, Весна х К-65, Л-4-2-1 х К-65, Г-1783-4-18 х К-65), перспективные для включения в селекционный процесс в качестве нового селекционного материала.

Поліщук С.С.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовицвання
e-mail: alex.rybalka@mail.ru

СЕЛЕКЦІЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ ХАРЧОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

Останнє 15-річчя в провідних селекційних і медичних центрах світу увага генетиків і біохіміків, медиків і дієтологів прикута до проблем селекції голозерного ячменю харчового використання. Тому, що саме голозерний ячмінь, завдяки наявності у ньому β -глюканів, розчинних білків, токолів, вітамінів, мікроелементів, фітостеролів, ненасичених жирних кислот та інших сполук, є неперевершеним профілактичним і лікувальним засобом здорового харчування.

У відділі генетичних основ селекції СГІ протягом останніх років розгорнута програма створення селекційного матеріалу для сортів ярого і озимого голозерного ячменю харчового призначення. Програма націлена на створення високопродуктивних селекційних ліній голозерного ячменю з технологічними показниками зерна, придатного для виготовлення широкої гамми харчових продуктів. Для виготовлення борошна, круп, локшини і макаронів створюються твердозерні сорти, в тому числі сорти ваксі (генетично блокований синтез амілози) жовтого, білого та інших кольорів; для виготовлення пластівців – м'якозерні сорти; соків – з паростків ячменю; для виготовлення питного спирту та інших напоїв – м'якозерні сорти ваксі з підвищеним вмістом якісного крохмалю.

Вивчали українські і закордонні сорти, сортозразки з колекції ВІР – донори цінних за якістю зерна та інших господарських ознак. До гібридизації залучені ~ 60 сортів і колекційних сортозразків вітчизняної та закордонної селекції: плівчасті і голозерні; дворядні і шестирядні; остисті, безості і фуркатні; джерела гена *wax* (сорти з Канади Alamo і Candle); джерела стійкості до інфекційних хвороб; стійкості до вилягання; холодостійкості ярого і морозостійкості озимого ячменю.

Вже створено більше 100 перспективних, різноманітних ліній (F_8 по Педігрі) які вивчаються в конкурсному, попередньому і контрольному розсадниках. Створені селекційні лінії відрізняються за кольором і формою зернівки (овальне, округле), різноманіттям за показниками твердозерності –17-23 сек – крупа вищого гатунку, до 136-182 сек. За кількістю білка в зерні значно перевищують плівчасті сорти – 17,14-21,06% проти 10,5-14,3%; за кількістю β -глюканів – до 9,28% проти 4,28-5,34%; за кількістю олії – 2,73-3,24% проти 2,37% у сорту Командор; за вмістом ліноленової кислоти в олії (ω -3)– до 5,49% проти 4,21% у сорту Командор. Більшість створених голозерних селекційних ліній за розчинністю білків майже вдвічі перевищують за цим показником сорти озимої пшениці: 40,3-45,9% проти 21,7% у сорту Селянка. За продуктивністю не поступаються плівчастим сортам (92-116%).

Наш перший чистолінійний сорт ярого голозерного ячменю Ахіллес (в співавторстві) включений до Державного реєстру України для всіх зон з 2014 року. Формує крупне овальної форми зерно золотистого кольору. Сорт середньостиглий, холодостійкий, стійкий до вилягання, стійкий до карликової іржі, видів гельмінтоспориозу, ринхоспориозу, борошністої роси. Відрізняється від плівчастих сортів підвищеною жаростійкістю. За врожайністю майже не поступається популярним плівчастим сортам України, але значно перевищує їх за показниками якості зерна.

Досліджуються можливості збільшення кількості β -глюканів, олії та ненасичених жирних кислот (лінолевої та ліноленової), розчинних білків, вітамінів, у зерні голозерного ячменю продовольчого використання.

**Рысбекова А.Б., Казкеев Д.Т., Усенбеков Б.Н., Мамонов Л.К., Ахметова Д.Ш.,
Жанбырбаев Е.А., Сартбаева И.А., Мошан Б.И.**

Институт биологии и биотехнологии растений

e-mail: aiman_rb@mail.ru

УВЕЛИЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РИСА С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ МЕТОДАМИ МУТАГЕНЕЗА

Обеспечение населения высококачественным и полноценным питанием является одной из важнейших задач биотехнологии и селекции растений. При этом создание и включение в рацион потребления населением новых сортов известных сельскохозяйственных культур, отличающихся ценными диетическими и другими полезными для здоровья свойствами, открывает новые перспективы для исследований. Известно, что в последнее время все больше внимания привлекают сорта риса с окрашенным перикарпом, имеющими черный, коричневый, красный и розовый цвета зерновок. В отличие от белого шлифованного риса, такие зерновки богаты биологически активными веществами, антиоксидантами, витаминами, макро- и микроэлементами. Эти компоненты снижают риск возникновения сердечнососудистых, онкологических и ряда других заболеваний.

С целью создания исходного материала для селекции отечественных сортов риса с окрашенным перикарпом, нами использован метод химического мутагенеза с применением мутагена - азиды натрия (NaN_3) для индуцирования генетической variability хозяйственно-ценных признаков. Материалом служили сорта и коллекционные образцы с окрашенным перикарпом: черный – «Мавр», «Черный рис»; красный – «Рубин», «Yig 5815», «04467 б/н Италия». Семена обрабатывались раствором NaN_3 (рН-3) в трех концентрациях (1 мМ, 3 мМ, 5 мМ) при экспозиции 8 ч, согласно методике Akihiko et. al., 2001. После обработки мутагеном семена промывались проточной водой, прорастивались в термостате (27°C), проростки пересаживались в вегетационные сосуды и выращивались в теплице до полного созревания семян. Была проведена оценка влияния различных концентраций NaN_3 на рост и развитие растений, изучаются также некоторые физиолого-биохимические изменения (содержание хлорофилла, амилозы, антоцианов) у растений первого поколения. Выявлены существенные различия всхожести семян в зависимости от концентрации мутагена: 1мМ – незначительное снижение по сравнению с контролем, 3 мМ - снижение до 34%, 5мМ – ингибирование до 2%. Изучена динамика роста растений, обработанных мутагеном, на 30 сутки после посева. Высота растений у всех генотипов красного риса существенно не изменялась, а у сорта «Мавр» наблюдалось усиление роста при всех концентрациях NaN_3 . У растений сорта «Черный рис» высокая концентрация (5мМ) мутагена вызвала снижение роста в два раза. Влияние мутагена на площадь флагового листа было незначительным у всех генотипов, за исключением сорта «Черный рис», у которого наблюдалось уменьшение этого показателя. Выявлено существенное различие по содержанию хлорофиллов у данного сорта, которое при концентрациях 3 мМ и 5 мМ увеличивалось в 2 раза по сравнению с контролем и 1 мМ NaN_3 .

В результате исследований проведен отбор растений с явными мутагенными изменениями и выявлены перспективные образцы для включения их в дальнейший селекционный процесс по созданию отечественных сортов риса с окрашенным перикарпом.

**Сартбаева И.А., Мамонов Л.К., Усенбеков Б.Н., Рысбекова А.Б.,
Казкеев Д.Т., Жанбырбаев Е.А., Беркимбай Х., Мошан Б., Ахметова Д.Ш.**

Институт биологии и биотехнологии растений
e-mail: inabat-sa@mail.ru

СОЗДАНИЕ ПЕРВЫХ КАЗАХСТАНСКИХ ЛИНИЙ ГЛЮТИНОЗНОГО РИСА

В Республике Казахстан используются в производстве и внесены в Государственный реестр селекционных достижений 27 сортов риса, из них 13 – отечественной селекции. Однако, среди них отсутствуют сорта риса специального назначения (глютинозные, с окрашенным перикарпом, высокоамилозные и длиннозерные). Следует отметить, что для детских и диетических продуктов питания необходимы глютинозные сорта. Поэтому получение исходных форм и линий для создания отечественного глютинозного сорта риса является своевременной и актуальной проблемой.

Для селекции в качестве материнской формы был использован российский глютинозный сорт Виола, который по данным экологических испытаний созревает в условиях Казахстана и дает полноценный урожай, а отцовской – отечественный сорт Баканасский, адаптированный к местным условиям возделывания. Гибридизацию проводили методом пневмокастрации «Гвел»-методом опыления. Завязываемость зерновок составила – 70-80 %. Содержание амилозы определяли по методу Джулиано (В.О. Juliano, 1971).

В F₃ поколении проведено исследование морфологических и биохимических признаков у гибридов и родительских форм (♀Виола x ♂Баканасский) и их наследование. Выявлено, что гибриды F₃ превышали по кустистости и высоте растений обе родительские формы. Высота гибрида в среднем составила - 94 см, Виолы -72 см и Баканасского - 90 см. Продуктивная кустистость гибрида - 5, тогда как у родителей Виола и Баканасский 2 и 4 соответственно. По остальным морфологическим признакам (длина метелки, число колосков метелки, длина и ширина флагового листа) гибриды занимали промежуточное положение между родительскими формами. Содержание амилозы у гибридов составила 2,25 %, что соответствует уровню материнской глютинозной формы Виола - 2,42 %.

Для получения чистых селекционных линий и их стабилизации использованы методы гаплоидной технологии. Для получения каллусов гибрида F₂ ♀Виола x ♂Баканасский, культуру пыльников индуцировали в двух вариантах на питательной среде N6, содержащей 2,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) и 2,0 мг/л фенилуксусной кислоты. В среднем показатель каллусообразования составил 5,2 % от количества высаженных пыльников риса на среде N6 с 2,0 мг/л 2,4-Д. Во втором варианте среды наблюдался более низкий выход каллусов - 0,3 %.

Таким образом, в результате проведенной работы создана первая отечественная, перспективная, глютинозная, стабилизированная линия, сочетающая признаки обеих родителей с полезными хозяйственно-ценными признаками. Полученный материал передан в селекционный питомник для дальнейшего изучения и размножения.

Тощий И.В.

Запорожский национальный университет
e-mail: igor.totsky@gmail.com

ГАМЕТОФИТНЫЙ ОТБОР НА ЖАРСТОЙКОСТЬ У ПОДСОЛНЕЧНИКА КУЛЬТУРНОГО

Создание современных потенциально высокоурожайных сортов и гибридов растений, способных противостоять стрессовым факторам, обычно ведётся на стадии их вегетации традиционными методами. В результате проведения экспериментов разными группами исследователей было установлено, что большая часть структурных генов, которые

экспрессируются в пыльце, экспрессируются также и в спорофите. На этом основании было высказано предположение о том, что отбор микрогаметофитов, устойчивых к какому-нибудь экстремальному фактору среды, может обеспечить появление спорофитов со сходной устойчивостью. Это предположение подтвердилось экспериментальными исследованиями на ряде культур.

Целью данной работы являлось выяснение эффективности гаметофитного отбора на жаростойкость у подсолнечника. Для проведения гаметофитного отбора использовали гибриды F_1 , родительские линии которых были контрастными по жаростойкости. Исследование проводилось на гибридах следующих комбинаций скрещиваний «*virescent*» × «*xantha*», «дихотомическое жилкование» × «обожжённый лист», «дихотомическое жилкование» × «*xantha*».

Гаметофитный отбор проводили путём прогревания пыльцы гибридов F_1 в двух экспозициях (60°C - 1 и 3 часа) в термостате, с последующим опылением прогретой пыльцой кастрированных соцветий гибридных растений той же комбинации скрещивания. Контроль – опыление пыльцой, не подверженной температурной обработке. Оценку популяций F_2 на жаростойкость осуществляли по всхожести в полевых условиях после прогревания семян в течение 15 минут при температуре 60°C в водяной бане.

В результате прогревания семян как контрольной, так и опытных популяций F_2 наблюдалось существенное уменьшение их всхожести по сравнению с необработанными высокой температурой семенами. Так, у популяций F_2 комбинаций скрещивания «*virescent*» × «*xantha*», «дихотомическое жилкование» × «обожжённый лист» и «дихотомическое жилкование» × «*xantha*» в контроле (без прогревания пыльцы) всхожесть падала с 44,6%, 59,1% и 66,8% до 3,6%, 3,5% и 6,5% соответственно. При прогревании пыльцы в течение 1 часа этот показатель падал до 29,2%, 4,7% и 29,4% соответственно, а при прогревании пыльцы в течение 3 часов – до 18,7% и 23,6% у популяций F_2 «дихотомическое жилкование» × «обожжённый лист» и «дихотомическое жилкование» × «*xantha*» соответственно. Это связано с тем, что при температурной обработке выживали лишь наиболее жаростойкие генотипы, а их частота в популяциях F_2 достаточно мала.

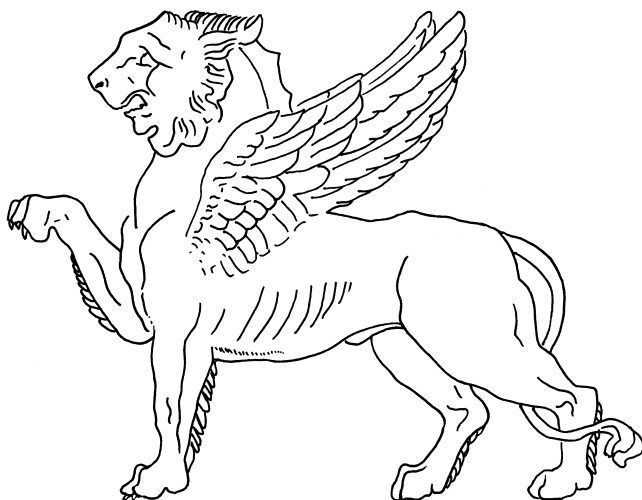
Однако, как видно из представленных выше данных, при сравнении всхожести прогретых семян контрольной популяции и популяций, полученных с использованием гаметофитного отбора, всхожесть последних была значительно выше. В комбинации скрещивания «дихотомическое жилкование» × «обожжённый лист» в отличие от других гибридов прогревание пыльцы в течение 1 часа не было эффективным. В целом можно сделать вывод, что гаметофитный отбор увеличивает жаростойкость популяций F_2 , однако режим обработки пыльцы необходимо подбирать для каждого скрещивания индивидуально.

Следует отметить, что в комбинациях скрещивания «дихотомическое жилкование» × «обожжённый лист» и «дихотомическое жилкование» × «*xantha*» при прогревании пыльцы в течении одного часа даже без прогревания семян их всхожесть в случае пыльцевого отбора была значительно выше, чем без его проведения, что указывает на увеличение адаптационных способностей соответствующих популяций F_2 .

**МІКРОБІОЛОГІЯ ТА
ВІРУСОЛОГІЯ**

**МИКРОБИОЛОГИЯ И
ВИРУСОЛОГИЯ**

**MICROBIOLOGY &
VIROLOGY**



Антіпов І.О., Гринчук К.В., Сидоренко О.П.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: igorantipovn@rambler.ru

РОЗРОБКА СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВІРУСУ ЗВИЧАЙНОЇ МОЗАЇКИ КВАСОЛІ (*BEAN COMMON MOSAIC VIRUS*) МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Звичайна мозаїка квасолі (рід: *Potyvirus*, родина: *Potyviridae*) зустрічається на багатьох видах квасолі і кормових бобах, збудником її є вірус звичайної мозаїки квасолі (*bean common mosaic virus* (*BCMV*)). Віріони ниткоподібні довжиною 847-886 нм, шириною 12-15 нм. Геном представлений лінійною одноланцюговою (+) РНК, тотальний розмір геному становить 10 тис. пар нуклеотидів (М. Bravo, 1984).

На толерантних сортах квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.), червоної квасолі (*Phaseolus coccineus*) виникають симптоми мозаїки, рослина розвивається з дефектами; на чутливих сортах нижні листки зморщуються, вірус викликає деформацію листків і стручків. Вірус передається попелицею, насінням і пилюком (G. Mukeshimana, 2003).

Серед сучасних методів діагностики найбільш чутливим, специфічним і достовірним методом є полімеразна ланцюгова реакція, яка дозволяє ідентифікувати вірус навіть в дуже малих концентраціях та в латентній формі.

Нашою метою було розроблення тест-систем для діагностики *BCMV*.

Для створення дизайну праймерів, специфічних до нуклеотидних послідовностей вірусу звичайної мозаїки квасолі, нами проведено біоінформативний аналіз, першим етапом якого був скринінг консервативних послідовностей генів, що кодують білок оболонки вірусу. На підставі узагальнених даних щодо відомих нуклеотидних послідовностей вірусних геномів нами було виявлено суворо специфічні консервативні нуклеотидні послідовності, які в подальшому було використано в якості матриці для олігонуклеотидних затравок у процесі синтезу віруссPECИФІЧНИХ фрагментів нуклеїнових кислот *BCMV*.

Було відібрано рослини квасолі з симптомами ураження *BCMV* в навчально-дослідному господарстві «Агрономічна станція» Київської області. При проведенні ПЛІР аналізу зразків встановлено наявність смуг ампліфікації очікуваного розміру (391 п.н.) і показана наявність *BCMV*. Таким чином підтверджена ефективність нашої розробки та можливість впровадження її в практику.

Байдалюк А.Р., Чепорнюк М.О., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: artemb-94@live.com

ФІЛОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДІЛЯНКИ ГЕНУ ПОЛІМЕРАЗИ ВТМ, ВИДІЛЕНОГО З РОСЛИН *LUPINUS PERENNIS* З ЗОНИ ЧОРНОБІЛЬСЬКОЇ АЕС

Знання про взаємодію фітовірусів із представниками дикорослої флори є важливим для вивчення шляхів їх розповсюдження та еволюції. Зважаючи на можливий вплив підвищеного радіаційного фону на взаємодію вірусів з рослинами, було проведено обстеження представників дикорослої флори зони Чорнобильської АЕС на наявність вірусів. Методом електронної мікроскопії, серологічними та молекулярно-біологічними методами було встановлено наявність вірусів різних таксономічних груп, серед яких був вірус тютюнової мозаїки (*Virgaviridae*, *Tobamovirus*). Він був виділений із не типового для ВТМ хазяїна – рослини *Lupinus perennis* родини *Fabaceae*. Метою нашої роботи було проведення філогенетичного аналізу ділянки гену полімерази чорнобильського ізоляту ВТМ.

Використовуючи вироджені синтетичні олігонуклеотидні праймери до роду

Tobamovirus, нами був отриманий продукт гену полімерази, який надалі був сиквенований. Було проведено порівняння нуклеотидних послідовностей ділянки гена полімерази чорнобильського ізоляту ВТМ із аналогічними послідовностями, представленими у GenBank, за допомогою програми MEGA 5. Дані послідовності ділянки гену полімерази належать вірусам тютюнової мозаїки, виділеним з рослин різних родин. Методом парних дистанцій (Pairwise Distances) був встановлений високий рівень схожості чорнобильського ізоляту з іншими представниками, виділеними з рослин родин *Balsaminaceae*, *Fabaceae*, *Oleaceae*, які не є типовими рослинами-хазяями для ВТМ (на відміну від рослин родини *Solanaceae*). Оскільки даний метод не дає можливості встановити спорідненість між ізолятами, ми побудували філогенетичне дерево за методом максимальної правдоподібності (Maximum-Likelihood). Нами показано, що послідовність чорнобильського ізоляту знаходиться в одному кластері з ізолятами, виділеними з нетипових рослин-хазяїв, що свідчить про їх еволюційну спорідненість.

Буркова І.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: inna.burkova@ukr.net

МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ДІАГНОСТИКИ ЛАТЕНТНОГО ВІРОЇДУ ХМЕЛЮ (HLV)

Латентний віроїд хмелю широко поширений в багатьох регіонах світу, де культивуються рослини хмелю в промислових масштабах. Незважаючи на відсутність очевидних морфологічних ознак інфекції, HLVd вважається серйозним патогеном хмелю. Англійські та чеські дослідники виявили, що через віроїдну інфекцію зменшується швидкість наростання пагонів, і вміст альфа-кислот у конусах наростання [Барбара і співавт. 1990, Адамс та ін. 1991, Patzak співавт. 2001]. Альфа-кислоти є найбільш важливими сполуками хмелю, що використовуються в пивоварній галузі.

Для запобігання або зменшення несприятливого впливу патогену необхідно використовувати посадковий матеріал без віроїдів, які можуть бути отримані внаслідок елімінації збудника від заражених рослин. Обробка холодом [Morton і співавт. 1993] і термотерапія [Matoušek співавт. 1995], які широко застосовуються для усунення віроїдів в уражених рослинах, не увінчалися успіхом. Ці методи спочатку знижують концентрацію HLVd у хмелі, але через деякий час інфекція зазвичай повертається до вихідного рівня.

Індикаторний діагноз проводять декількома способами, наприклад, за допомогою різного роду щеплень на донорські рослини, при використанні переносників (комахи, кліщі або нематоди), а також механічним способом – біологічним титруванням. У всіх зазначених випадках перенесення інфекції від аналізованого зразка здійснюється на індикаторні рослини.

Біологічне титрування. В основі тесту лежить здатність деяких вірусів і віроїдів передаватися від рослини до рослини механічно з соком. Аналіз, тривалість якого становить від 3 до 15 днів, найкраще проводити навесні на початку вегетації. Для цього з рослин беруть одну вагову частину тканин (молоде листя, бруньки без криючих лусок, пагони тощо) і гомогенізують з розчином, що містить стабілізуючі сполуки. Їх вибір, склад і концентрація залежать від конкретного збудника. Отриманим інкулюмом натирають листя трав'янистих індикаторів, специфічно реагуючих на інфікування, попередньо обпилені порошком карборунда. В якості індикаторів використовуються трав'янисті рослини, чутливі до певних збудників. Тривалість аналізу близько 2-3 тижнів.

Серологічна діагностика. Використовується реакція аглютинації у краплі клітинного соку після змішування її зі специфічною сироваткою (серологічний метод, в основі якого лежить здатність утворювати комплекс «антиген – антитіло»). На даний час, завдяки простоті виконання аналізів, можливостям їх автоматизації та масових визначень

імуноферментний метод (ІФА) став одним з найпоширеніших у наукових дослідженнях та діагностиці віроїдних захворювань. Чутливість досягає 1 нг (нанограм) обумовленої кількості.

Молекулярна гібридизація. Віроїди, як відомо, мають здатність до самогібридизації внаслідок високого ступеня внутрішньої комплементарності (до 70 %). Тому при їх діагностиці використовують методи гібридизації на нітроцелюлозному папері, де РНК віроїдів з очищених препаратів гібридизують з РНК хворих рослин з відомою етіологією (РНК мічена Р₃₂). Для гібридизації з РНК може також використовуватися комплементарна кДНК, техніка отримання якої передбачає спочатку виділення і клонування рекомбінантної ДНК. Дана методика вперше була апробована для діагнозу хвороби «каданг - каданг», віроїду веретеновидності бульб картоплі, а потім для латентного віроїду хмелю (Келдыш, 2003).

Даниленко С.Г.¹, Гарда С.О.¹, Коваленко Л.М.²

¹Інститут продовольчих ресурсів НААН України

²Національний університет харчових технологій

e-mail: lyuduska00@mail.ru

ВПЛИВ ЩІЛЬНОСТІ СЕРЕДОВИЩА НА ДИНАМІКУ РОСТУ ЛАКТОБАЦИЛ

Лактобацили мають високу біологічну і функціональну активність, що визначає їх практичне використання в якості пробіотиків та харчових продуктів (Глушанова, 2003). Серед різноманітних груп мікроорганізмів молочнокислі бактерії відносяться до найбільш складних. Вони є своєрідними «метаболічними інвалідами» і лише використання складних поживних середовищ є однією з умов нагромадження високого рівня біомаси (Пирог, 2010). Разом з цим, враховуючи переважно анаеробний тип метаболізму лактобацил і основні місця існування, можна припустити, що доцільним буде використання для культивування стандартних, але більш густих середовищ. Таким чином, можна підвищити рівень отриманої біомаси та стійкість культур при зберіганні.

Мета роботи – вивчення залежності росту лактобацил від щільності середовища культивування.

Об'єктами досліджень були штами молочнокислих бактерій *Lactobacillus rhamnosus* 3333, *L. paracasei* spp. *paracasei* 40-004-8, *L. paracasei* 2-30-1 з колекції промислових штамів відділу біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН України.

Динаміку росту порівнювали, використовуючи селективне рідке середовище de Man, Rogosa and Sharpe (MRS) та напіврідке середовище на його основі з додаванням 1 % агару. Досліджувані середовища у кількості 50 см³ кожне засівали культурами лактобацил та культивували протягом 14 год. за температури 37°C.

Чисельність життєздатних клітин молочнокислих бактерій в 1,0 см³ культуральної рідини визначали згідно з ГОСТ 10444.11.

Було встановлено, що для обох штамів виду *L. paracasei* кількість нагромадженої біомаси була вищою на 65-75% на середовищі з додаванням агару у порівнянні зі стандартним MRS та становила відповідно 1,2·10⁹ КУО/см³ для штаму *L. paracasei* 2-30-1 та 2,1·10⁹ КУО/см³ для штаму *L. paracasei* 40-004-8.

Кількість клітин штаму *L. rhamnosus* 3333 була майже однаковою в обох досліджуваних середовищах та коливалась у межах (2,3-3,2)·10⁸ КУО/см³.

Отриманий результат можна пояснити тим, що штам *L. rhamnosus* 3333 є промисловим, адаптованим до мікроаерофільних умов штамом, тоді як штами *L. paracasei*, виділені з кишкового тракту птиці, менш пристосовані до розвитку за присутності кисню. Додавання 1 % агару зменшило доступ кисню, що позитивно вплинуло на ріст штаму.

Отримані нами дані узгоджуються з результатами досліджень інших вчених; обов'язковим компонентом запропонованих ними середовищ для культивування молочнокислих бактерій є мікробіологічний агар (Тимченко, 2011).

Таким чином, додавання агару до складу поживного середовища в певних випадках стимулює ріст лактобацил за рахунок підвищення його щільності.

Дворак К.П.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
e-mail: ekaterina-dvorak@rambler.ru

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В ОБМЕЖЕННІ РОЗВИТКУ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ, ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Сьогодні застосування пестицидів стало причиною виникнення ряду проблем, пов'язаних із станом довкілля та впливом на здоров'я людей. В мікробіоценозах зменшується кількість корисних мікроорганізмів, формуються стійкі раси фітопатогенів, відбувається накопичення токсичних залишків хворих рослин. Збільшення врожаїв і додаткова продукція, отримана сьогодні за рахунок хімічної боротьби зі шкідниками і хворобами рослин, перебивається негативними довгостроковими наслідками для природи, сільськогосподарської економіки та існування людства (Васильєва, 1999).

Також в останні роки в захисті рослин набуло поширення застосування біологічних препаратів, діючою речовиною в яких є мікроорганізми чи продукти їх життєдіяльності (Трибель, 2001). Тому нами здійснювався пошук біологічних препаратів, ефективних для обмеження розвитку фітопатогенних бактерій, здатних спричинювати захворювання цукрових буряків.

Дію біологічних препаратів вивчали щодо штамів бактерій *Rhizobium vitis* (Ophel, Kerr 1990) Young et al. 2001 штами 9054, 9052, 8628; *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (Brown & Jamieson 1913) Yong, Dye & Wilkie 1978 штама 8545; *Xanthomonas axonopodis* Starb & Garces 1950 штами 8715, 10, 7325; *Pectobacterium carotovorum* Thompson et al. 1984 штама 8982; *Pseudomonas syringae* van Hall 1902 штами 7921, 7923, які є збудниками хвороб цукрових буряків і зберігаються в колекції відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України та виділених нами штамів із насіння та листків цієї культури.

Чутливість фітопатогенних бактерій до біопрепаратів виявляли за здатністю до росту на картопляному агарі (КА) з додаванням препаратів в дозах, рекомендованих виробником (РВ), збільшеній (РВх10) та зменшеній десятикратно (РВх0,1). У досліді використовувались наступні біологічні препарати: комплексний, інсекто-фунгіцид Гаупсин на основі *Pseudomonas chlororaphis* subsp. *aureofaciens*; фунгіцид Триходермін, створений на основі *Trichoderma lignorum*; Мікосан В, що виробляється на основі лужного екстракту афілофоральних грибів.

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що біопрепарат Гаупсин проявив бактерицидну дію в дозі РВх10 відносно двох штамів збудника бактеріальної плямистості листків – *P. syringae* 7921 та *P. syringae* 7923 та штаму збудника раку кореня цукрових буряків – *R. vitis* 9054. За додавання його до КА в дозі рекомендованій виробником та зменшеній десятикратно, не виявлено відсутності або пригнічення росту бактерій у жодного з включених у дослідження штамів.

Встановлено, що на середовищі з Мікосаном В ріст збудника туберкульозу цукрових буряків *X. axonopodis* 10 та збудників бактеріальної плямистості листків *P. syringae* – штамів 7921 та 7923 – і некрозу судинних пучків *P. carotovorum* 8982 відсутні при дозі препарату РВх10. Чутливим до дії десятикратно збільшеної дози препарату Мікосан В виявився також

штам, виділений нами із уражених листків цукрових буряків, що попередньо віднесений до роду *Pseudomonas*.

Біологічний фунгіцид Триходермін не виявив обмежувачої дії відносно росту жодного із фітопатогенних штамів, які належать до родів *Xanthomonas*, *Rhizobium*, *Pseudomonas* та *Pectobacterium*.

Жоден із досліджуваних біологічних препаратів не виявив здатності пригнічувати ріст *Pseudomonas viridiflava*, виділених нами із зовні здорового насіння цукрових буряків.

Таким чином, біологічні препарати Гаупсин та Мікосан В проявили ефективність в обмеженні розвитку лише деяких штамів фітопатогенних бактерій, збудників хвороб цукрових буряків.

Дорофеева А.А.

Донецкий национальный университет
e-mail: dorofeyevaelena@mail.ru

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБИОМА У СТУДЕНТОВ ДОНЕЦКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА

Введение. Здоровье и выносливость организма человека физиологически обеспечивается нормальным функционированием адаптационных систем защиты, в первую очередь – сильнейшей адаптационной системой противoinфекционной защиты, которая состоит из многих взаимосвязанных микробиологических и иммунологических факторов. Обоснование кишечного микробиома играет очень важную роль для человека из-за высокой плотности и разнообразия видов, составляющих его, а также за счет многих функций этой микрофлоры, включая барьерную и иммуностимулирующую.

Цель работы. Целью работы была оценка и анализ нарушений микробиома кишечника у студентов высшей школы в зависимости от генных мутаций и от социально-психологических факторов.

Материалы и методы. Было обследовано 42 студента высшей школы Донецкого национального университета, Донецкого национального медицинского университета и Донецкого института физкультуры и спорта методом анкетирования. Для оценки состояния кишечника был использовался водородный тест с лактулозой. С его помощью определяли синдром повышенного бактериального роста не только в толстом, но и в тонком кишечнике. Для анализа мутации генов исследовалась кровь, с выделением ДНК из лейкоцитов. У студентов были проанализированы мутации генов, ответственных за хроническое кишечное воспаление (NOD2/CARD15), мутации генов, обуславливающих изменения колонизации флоры TOL-подобных рецепторов (TLR3/TLR4), мутации гена, ответственного за метаболизм витамина D (VDR), а так же гена, ответственного за изменение внутриклеточного метаболизма (JAK2).

Результаты исследований. Обследованные студенты не предъявляли жалоб. Каждый из них считал себя здоровым, но у 64,2% был выявлен положительный дыхательный тест, что может свидетельствовать об избыточном бактериальном росте в кишечнике. Согласно анкетным данным, у обследованных студентов с дисбактериозом было выявлено нарушение питания в сочетании со значительными физическими нагрузками.

Мутации одного гена выявлены у 42,9% студентов, а 2-х и более – у 57,1%. У обследованных студентов с мутацией одного из генов, ответственных за хроническое кишечное воспаление (NOD2/CARD15), или также мутации генов, обуславливающих изменения колонизации флоры TOL-подобных рецепторов (TLR3/TLR4), в 50,0% случаев дыхательный тест выявлен положительным, в то же время следует отметить, что у этих лиц выраженность дисбиотических явлений была более значительной, чем в целом по группе (ΔH_2 39,2±3,1ppm и 22,1±2,1ppm соответственно $P<0,05$). Кроме этого, при анализе мутации гена, ответственного за метаболизм витамина D (VDR), у 85,7% обследованных студентов

дыхательный тест также был положительный. Мутация гена, ответственного за изменение внутриклеточного метаболизма (JAK2), достоверно не влияет на наличие синдрома повышенного бактериального роста. У студентов, имеющих 2 и более мутации, дыхательный тест был положителен в 42,8%

Таким образом, у обследованных студентов Донецкого промышленного региона в 90% отмечаются генные мутации, которые в определенной мере обуславливают изменения кишечного микробиома.

Драган Л.П., Майстренко М.І., Рудь Ю.П.
Інститут рибного господарства НААН
e-mail: dragan_l@ukr.net

ВПЛИВ IPNV НА ВМІСТ КАТЕПСИНУ В У ПЕЧІНЦІ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*)

Біохімічні аспекти патогенезу вірусу інфекційного панкреатичного некрозу (IPNV), збудником якого є вірус роду *Aquabirnavirus* родини *Birnaviridae*, в тканинах райдужної форелі практично не вивчені. Цей вірус вражає мальків і цьоголіток форелі і викликає значні зміни в печінці, селезінці та в інших паренхіматозних органах, а також високу смертність хворих риб.

Враховуючи той факт, що в печінці тварин постійно відбуваються активні процеси знешкодження та біоакмуляції різноманітних ксенобіотиків, у тому числі і вірусів, проводились дослідження активності катепсину В, оскільки йому належить провідна роль у різних моделях програмованої клітинної загибелі (апоптозу), і він є найбільш стабільним ферментом навіть при фізіологічних значеннях рН за дії різних чинників.

Згідно з результатами проведених досліджень активність катепсину В змінюється залежно від періоду після інфікування. Так, рівень активності катепсину В у гепатоцитах риб на 3-тій день після інфікування IPNV зростав у 1,7 раза порівняно з контролем. На 12-тий день після інфекційного ураження рівень активності ферменту підвищився у 2,4 раза відносно контрольного показника. А на кінець досліджуваного періоду захворювання райдужної форелі (22-й день після інфікування) активність катепсину В зростала відносно контрольного значення у 2,8 раза.

Отримані результати підтверджують участь ферментів лізосом у розвитку первинної реакції організму на дію вірусу інфекційного панкреатичного некрозу, оскільки відомо, що ступінь впливу на організм токсикантів залежить від ефективності захисних і відновлювальних клітинних механізмів, до яких можна віднести систему внутрішньоклітинного протеолізу.

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що розпад білків клітини печінки, викликаний вірусною інфекцією, обумовлений посиленням автолітичних процесів, до яких залучені лізосомальні протеїнази, однією з яких є катепсин В. Насамперед виникає це внаслідок пошкодження цілісності лізосомальної мембрани з подальшим порушенням компартменталізації ферментів, що призводить до вивільнення та зміни у функціонуванні тілзалежних протеїназ.

Животовская А.С., Грегирчак Н.Н.
Национальный университет пищевых технологий
e-mail: zhivotovska_arina@ukr.net

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ И СЫРА ТОФУ

Популярность функциональных продуктов, которые максимально насыщают организм необходимыми углеводами, белками, макро- и микроэлементами, растет с каждым годом. Зерновые напитки и сыры на их основе становятся более распространенными у потребителей. Они могут быть хорошей альтернативой молока и молочных продуктов. У питательности зерновые напитки не уступают молочным, но содержат меньше холестерина и больше ненасыщенных жирных кислот. Также они могут активно использоваться людьми с непереносимостью лактозы. Из соевого напитка изготавливают диетический сыр тофу [Маслова А.С., 2012].

Важно, чтобы пищевой продукт был безопасным, качественным и отвечал нормативам. Зерновые напитки и сыр тофу употребляются в пищу без предварительной термической обработки. Поэтому, для обеспечения безопасности потребителей, необходимо проводить микробиологический контроль этих продуктов [Санитарные правила и нормы, 2002].

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 показатель общей обсемененности исследуемых продуктов не должен превышать 5×10^4 КОЕ/г, количество плесени и дрожжей – не более 10 КОЕ/г. Присутствие условно патогенных организмов (БГКП, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*) не допускается в 0,1 г продукта.

Исследовали микробиологические показатели овсяного зернового напитка с разной термической обработкой при приготовлении (106°C и 86°C на протяжении 20 мин), соевый напиток с добавлением льняного молока (10% и 40%), а также сыр тофу из соевого молока.

Проверку образцов проводили сразу после приготовления, а также на 30-тый день хранения при температуре $+6^{\circ}\text{C}$.

Анализ свежизготовленных образцов показал, что овсяные зерновые напитки и соевый напиток с 10%-ным добавлением молока из льна отвечают нормативам. Показатели КМАФАнМ в соевом напитке с 40%-ным добавлением льняного молока и в сыре тофу превышают норму в 4 и 15 раз соответственно. В сыре тофу количество дрожжей и плесени превышает норматив в 2 раза. Наличие условно патогенных бактерий не обнаружено во всех образцах.

Анализ микробиологических показателей на 30-тый день хранения показал, что только у овсяных зерновых напитках показатель общей обсемененности остался в пределах 5×10^4 КОЕ/г, но в овсяном напитке с термической обработкой 86°C количество плесени и дрожжей превышает норму в 2 раза. В соевом напитке с 10%-ным добавлением льняного молока показатель КМАФАнМ превышает норму в 10 раз, также были обнаружены молочнокислые бактерии.

После микробиологической проверки зерновых напитков и сыра тофу можно сделать вывод, что безопасным для использования в пищу является овсяный зерновой напиток. Термическая обработка увеличивает его срок годности и употребление напитка допустимо даже на 30-тый день хранения. Превышение микробиологических показателей в свежизготовленных образцах соевого напитка и сыра тофу указывает на возможное несоблюдение санитарно-гигиенических правил при их изготовлении.

Заїка С.А.¹, Харіна А.В.¹, Баканович Н.М.², Юмніна Ю.М.²

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ННЦ «Інститут біології»

¹кафедра вірусології, ²кафедра мікробіології

e-mail: chnum@ukr.net

ВИДІЛЕННЯ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІОЗІВ ТОМАТІВ І СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ ТА СПЕЦИФІЧНИХ ДО НИХ БАКТЕРІОФАГІВ

Щороку сільськогосподарські угіддя України відкритого і захищеного ґрунту потерпають від хвороб, які спричинюють фітопатогенні мікроорганізми. Розвиток бактеріозів призводить до відсутніх втрат урожаю та значних фінансових збитків. Уражені плоди втрачають товарний вигляд, їх органолептичні якості погіршуються. Унеможливлення використання задля профілактики фітобактеріозів біоцидів та антибіотиків і відсутність швидких методів визначення патогенів, які поширюються на полях ускладнює і унеможлиблює створення ефективних профілактичних засобів для контролю збудників хвороб та їх елімінацією. Серед багатьох методів боротьби із фітопатогенними мікроорганізмами перспективним є використання бактеріофагів, окрім того за допомогою бактеріофагів можна створити швидкі і ефективні тест-системи для типування фітопатогенних мікроорганізмів у зв'язку із високою типоспецифічністю цих вірусів.

Метою нашої роботи було виділення фітопатогенних мікроорганізмів із відібраних зразків солодкого перцю (*Capsicum anuum* L.) та томатів (*Solanum lycopersicum* L.), що мали симптоми бактеріального ураження (некротизація і загнивання плодів, стебел) і виділення бактеріофагів, що циркулюють у природних популяціях своїх господарів задля оновлення банку фітопатогенних мікроорганізмів, розробки системи фаготипування, а в перспективі – створення фагових препаратів для контролю та знищення фітопатогенних мікроорганізмів в осередках їх розвитку.

Відбір зразків проводили протягом серпня-вересня 2013 року. Всього отримано 38 зразків уражених рослин, з яких 24 - плоди томатів, 14 – солодкого перцю. Для ізоляції мікроорганізмів-збудників плоди рослин у зонах із ознаками бактеріального ураження незаражували за допомогою 72% етилового спирту, поверхневі кутикули відділяли і внутрішній вміст відсівали на чашки Петрі з середовищем LB методом виснаженого штриха. Отримані поодинокі колонії відсівали у пробірки із скошеним агаром для подальшого визначення таксономічної приналежності ізолятів бактерій за допомогою біохімічних тестів. Фітопатогенні властивості виділених ізолятів мікроорганізмів перевіряли на рослинах тютюну сорту Самсун (*Nicotiana tabacum* var. *Samsun*), використовуючи метод інокуляції в центральну та бічну жилку.

Бактеріофаги із зразків виділяли методом збагачення. Для цього ділянки із симптомами м'яких гнилей відокремлювали від плодів і занурювали у рідке середовище LB, після чого залишали в термостаті за температури 27°C на 24 години. В подальшому зразки центрифугували у режимі 4000/хв – 25 хв за температури 5°C, до насадів додавали 5 мл хлороформу. Активність вірусів визначали за методом агарових шарів, морфологію вірусних часток аналізували за допомогою електронного мікроскопу JEM-1400.

У результаті було виділено 24 пари мікроорганізм-вірус, до багатьох бактерій виділено кілька ізолятів вірусів. За допомогою мікробіологічних методів було встановлено, що ізоляти мікроорганізмів є сумішами кількох бактерій, серед яких лиш деякі чутливі до отриманих методом накопичення бактеріофагів і мають фітопатогенні властивості. При ураженні рослин-індикаторів виділеними лініями мікроорганізмів спостерігали розвиток реакції надчутливості і формування локальних некротів на листових пластинках. Згідно даних електронно-мікроскопічних досліджень, віруси, присутні в суміші є членами трьох родин фагів порядку *Caudovirales*. Серед виділених бактеріофагів особливої уваги заслуговують віруси родини *Podoviridae*, які мають великий капсид, діаметром 105 нм.

У майбутньому плануємо продовжити дослідження виділених фітопатогенних мікроорганізмів і їх бактеріофагів, ідентифікувати бактерії і віруси до штамів, дослідити активність фагів проти фітопатогенних бактерій *in vitro* та *in vivo*.

Зайцева О.К.

Донецький національний університет

e-mail: melamori_89@list.ru

ВИВЧЕННЯ АНТАГОНІСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШТАМІВ БАЗИДИОМІЦЕТІВ НА ТЕСТОВУ КУЛЬТУРУ *TRICHOPHYTON*

Трихофітія (також дерматомікоз, дерматофітоз, стригучий лишай) – шкірні інфекційні захворювання, що викликаються грибами *Trichophyton*. Як правило, носіями збудників цієї хвороби є діти молодшого і середнього віку, а також тварини, при цьому хвороба, спричинена зараженням від людини або тварин, проходить у важчій формі. Зараження відбувається при безпосередньому контакті з хворим, при користуванні спільними головними уборами, одягом та іншими предметами. Хвороба проявляється у вигляді спочатку поодинокого, а згодом і множинних осередків, що представляють собою червоні або рожеві плями, на шкірі спостерігається лущення. Такі осередки можуть з'являтися на волосистій частині голови, тулубі, нігтях. Висока вірулентність даних патогенів обумовлює пошук нових шляхів протидії, одним за яких є використання для лікування дерматомікозів організмів антагоністів. Антагоністи – мікроорганізми, які пригнічують ріст, розвиток, розмноження і інші прояви життєдіяльності мікробів інших видів. Вищі базидіальні гриби є продуцентами багатьох біологічно активних речовин, більшість з яких успішно використовуються в лікувально-профілактичній галузі. В тому числі, вони продукують ряд речовин з вираженою антибіотичною дією, такі як муцидин та лагоподін (Феофилова, 1998).

Мета роботи – вивчення антагоністичних властивостей штамів базидіомицетів на тестову культуру *Trichophyton violaceum*.

Об'єктом дослідження були 48 штамів дереворуйнівних базидіальних грибів з колекції культур шапинкових грибів кафедри фізіології рослин ДонНУ (Федотов, 2012). Для вивчення антагоністичних властивостей штамів базидіомицетів на тестову культуру *Trichophyton violaceum* було використано мікроскопічний метод. Культури попарно (де одною була – трихофітон, а другою – ксилотроф), були висаджені на відстані 40 мм у пробірки на скошений агар-агар Сабуро. Культивування штамів проводили при 25±2°C протягом 21 доби. Наприкінці терміну культивування фіксували зону пригнічення росту патогену.

Результати дослідження показали наступне. Переважна більшість досліджених штамів – 73% - мають антагоністичні властивості до тестової культури. Однак, вони з різною інтенсивністю пригнічують її ріст. Зокрема, найвищі антагоністичні властивості зафіксовано для штаму *P. ostreatus* P-004, де ця величина сягає 30 мм. Далі, за ступенем пригнічення росту патогену в порядку убунання йдуть штами: F-1105, P-192, F-112, НК-35, F-073, P-107, P-94, К-4, Sc-104, P-089, D-140, F-11, P-105, Sc-10, P-203, F-6v, Pl-cr, Sc-1101, F-06, P-004, F-202, F-104, F-107, P-087 та P-206. Найменша зона пригнічення росту спостерігається у штамів P-209, P-035, К-12, P-083, P-998 гриба *Pleurotus ostreatus* та штаму F-2 *Flammulina velutipes* і сягає 1 мм. Не встановлені антагоністичні властивості для штамів P-кл, Pl-citr, F-03, F-102, F-210, P-91, P-082, P-081, P-208, Sc-1102, Fh-08, P-191, P-088.

Таким чином, з метою розробки препаратів, що пригнічують ріст патогену *Trichophyton violaceum* доцільно продовжити вивчення штамів *P. ostreatus* P-004, P-192 та штамів *F. velutipes* F-1105, F-112.

Кордек А. І., Білінська І. С., Яворська Г. В., Воробець Н. М.*

Львівський національний університет імені Івана Франка

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

e-mail: igor_javo@mail.ru

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Застосування рослин для лікування багатьох недуг почалося з незапам'ятної давнини. Відвари та настойки на їхній основі мають м'яку дію на організм людини, практично не мають протипоказань і, хоча ефект від їхнього використання стає помітним не так швидко, результат такого лікування є тривалим і стабільним. Лікувальні властивості рослин зумовлені наявністю комплексу речовин. В одних рослин вони мають бактерицидні властивості, в інших можуть навіть прискорювати ріст і розмноження мікроорганізмів. Перспективним є використання рослин для одержання лікарських препаратів з антисептичною дією.

Метою роботи було порівняти ефективність антимікробної дії екстрактів рослин, які раніше не застосовувалися у медицині (арніки гірської – *Arnica montana*, рути пахучої – *Ruta graveolens* і горіха волоського – *Juglans regia*) та комерційних лікарських засобів рослинного походження (настойки календули, шавлії, софори японської, евкаліпту, спиртовий і масляний хлорофіліпт, мазь календули).

Антимікробну активність визначали використовуючи метод дифузії в агар у різних модифікаціях: 1) зі скляними циліндриками (діаметр 5–6 мм, висота 8–10 мм); 2) метод лунок; 3) метод паперових дисків, просочених екстрактами. Концентрації екстрактів виготовляли методом серійних розведень в агарі. Для одержання екстрактів рослин використовували різні типи екстрагування і різні екстрагуючі речовини: гарячу екстракцію у воді та холодну в 70° етанолі. Єдиної шкали для оцінювання дії будь-якого засобу на мікроорганізми немає. Тому для визначення антимікробної активності досліджених зразків рослинних екстрактів користувалися шкалою [Панчак Л. зі співр.]: діаметр зони затримки росту понад 20 мм – високочутливі; 10–20 мм – чутливі; до 10 мм – помірно чутливі.

Як тест-культури використовували бактерії: *E. coli*, *P. vulgaris*, *S. marcescens*, *B. subtilis*, *S. albus*, *S. aureus* та дріжджі: *C. pseudotropicalis*, *C. kefir*.

Порівнюючи три модифікації методу (для з'ясування, який з методів найкраще використати для оцінювання антимікробних властивостей готових лікарських препаратів рослинного походження), найбільші зони затримки росту тест-культур спостерігали застосовуючи метод дифузії в агар у модифікації з циліндриками (його використовували у наступних експериментах), найменші – свіжовиготовлених дисків.

Основним недоліком будь-яких лікарських препаратів на основі рослинної сировини є нестабільність складу, оскільки неможливо стандартизувати перш за все умови вирощування рослин. Склад ґрунту та кліматичні показники суттєво можуть вплинути на хімічний склад рослини, а отже і на нагромадження нею фітонцидів. Провели дослідження з використанням різних зразків готових лікарських препаратів рослинного походження. Результати досліджень показали, що з п'яти комерційних лікарських засобів рослинного походження найсильнішою протимікробною активністю володіли настоянки евкаліпту, потім шавлії та календули. Тому як контроль використовували саме екстракти евкаліпту.

Для дослідження дії мазі календули на культури мікроорганізмів використали метод перпендикулярних штрихів. Чутливі до препарату бактерії росли на певній відстані від штриха мазі: на відстані 9 мм росли бактерії *B. subtilis*, 8 мм – *S. albus*, 2–4 мм – *S. aureus*, нечутливими – *S. marcescens*.

Найсильнішим антимікробним ефектом володіли екстракти з рослини *A. montana*, високочутливими виявилися 75–81% з усіх досліджуваних культур, а решта – чутливими. Зони затримки росту коївалися в межах від 14 до 37 мм. Дещо слабшою антимікробною активністю володіли екстракти з *R. graveolens* (70% – високочутливі, решта – чутливі) і *J. regia* (64% – високочутливі, решта – чутливі).

Корнієнко Н.О., Заїка С.А., Вовк А.А., Кот Т.Г.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННЦ «Інститут біології»
e-mail: tashe404@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ БАКТЕРІОФАГУ ФΨ1 ПРОТИ *PSEUDOMONAS SYRINGAE PT. TOMATO* У КУЛЬТУРІ ТОМАТІВ *IN VITRO*

Пошук бактеріофагів, специфічних до збудників бактеріозів, що викликають гниття важливих для сільського господарства культур рослин, – актуальне завдання для України, як аграрної держави. Для боротьби із збудниками бактеріальних гнилей рослин заборонено використовувати антибіотики, тому пошук альтернативних засобів боротьби із бактеріозами є важливим завданням. Одним із найбільш ефективних і багатообіцяючих засобів боротьби із фітопатогенними мікроорганізмами є бактеріофаги.

Метою нашої роботи був пошук вірусів, активних проти фітопатогенного мікроорганізму *Pseudomonas syringae pt. tomato* - збудника чорної бактеріальної плямистості томату, та перевірка їх активності в умовах *in vitro*. Відомо, що введення рослин у культуру *in vitro* часто супроводжується контамінацією рослин фітопатогенними мікроорганізмами, які дають вторинний ріст на поживному середовищі і призводять до загибелі рослин-регенерантів. Зважаючи на це, ми висунули припущення, що додавання специфічних вірулентних бактеріофагів може призвести до пригнічення росту бактерій та захистити рослини від інвазії бактеріями.

В результаті проведеної роботи із різних зразків (томати, перець) була виділена низка бактеріофагів (n=10), специфічних до *Pseudomonas syringae pt. tomato*, з поміж яких для подальшої роботи ми обрали 1 ізолят – ФΨ1. Методом електронної мікроскопії було показано, що за морфологічними характеристиками даний вірус є представником родини Podoviridae, він має ікосаедричний капсид, діаметром 45-50 нм, і короткий хвостовий відросток, довжиною 7-10 нм. На газоні сприйнятливого мікроорганізму *Pseudomonas syringae pt. tomato* бактеріофаг утворював негативні колонії діаметром 7-8 мм з нерівним краєм, а при збагаченні методом аерації накопичувався до титру 8×10^9 БУО/мл. Оскільки виділений бактеріофаг здатний накопичуватися до значних титрів, вищих за 10^7 БУО/мл (рекомендовані дози для обробки рослин з літературних даних), ми обрали його для подальшої роботи.

Для дослідження можливості пригнічення росту бактерії використовували асептичні рослини томатів сорту «Ефемер». Рослини висаджували по 7 шт. у конічні колби в 3-х повторностях і 5-ти групах. Рослини першої групи слугували інтактним контролем. В другому випадку рослини уражали лише суспензією мікроорганізму. У третій вибірці вірус і мікроорганізм вносили одночасно. У четвертій групі суспензію чистої лінії фагу ФΨ1 у концентрації 10^7 БУО/мл вносили у поживне середовище MS, у яке потім висаджували рослини з подальшою обробкою *Pseudomonas syringae pt. tomato* у концентрації 10^5 КУО/мл. В останню групу входили рослини, оброблені спочатку суспензією мікроорганізму, а потім бактеріофагом.

Результати показали, що у групах, в яких рослини або середовище були оброблені бактеріофагом, не спостерігалося жодних ознак бактеріального росту на середовищі та рослинах. У групах із ураженими рослинами вже на наступний день спостерігали розмноження патогенної мікрофлори із подальшою загибеллю рослин.

Таким чином, отримані результати показують ефективність бактеріофагу ФΨ1 у попередженні розвитку фітобактеріозу, спричиненого *Pseudomonas syringae pt. tomato in vitro*. Вірус не тільки попереджав зараження рослин, він повністю знищував сприйнятливий мікроорганізм, унеможливаючи контамінацію самого поживного середовища.

Коротасва Н.В., Задерей О.В., Іваниця А.В., Маринова І.І., Ліманська Н.В.
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
e-mail: Korotaeva.n@onu.edu.ua

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКУ ШТАМАМИ *LACTOBACILLUS PLANTARUM*

У теперішній час залишається недостатньо вивченою можливість захисту рослин від фітопатогенів за допомогою молочнокислих бактерій, хоча результати окремих наукових робіт дозволяють говорити про представників роду *Lactobacillus* як про перспективних агентів біологічного контролю. Так, лактобацили були успішно застосовані проти *Pseudomonas syringae* (Visser et al., 1986), *Xanthomonas campestris* (Dalirsaber Jalali et al. 2012), *Ralstonia solanacearum* (Lwin and Ranamukhaarachchi, 2006). Фітопатогенні гриби *Colletotrichum gloeosporioides*, *Penicillium expansum*, *Aspergillus niger* пригнічувалися різноманітними штамами молочнокислих бактерій (Corsetti et al., 1998; Trias et al., 2008; El-Mabrok et al., 2012). На жаль, до цього часу не проводилися дослідження з вивчення можливостей захисту рослин від такого фітопатогена як *Agrobacterium tumefaciens* (*Rhizobium radiobacter*) (Young et al., 2001) за допомогою молочнокислих бактерій.

Метою даного дослідження було вивчення впливу деяких штамів *L. plantarum* на збудника бактеріального раку *in vitro* та *in vivo*.

Матеріалом для дослідження були штами *L. plantarum* ОНУ 12 (з ягід винограду, що культивувався на півдні України) та *L. plantarum* ОНУ 87 (з кисломолочних продуктів), люб'язно надані к.б.н. Ямборко Г.В. та Мерлічем А.Г. У якості фітопатогенного штама використовували *A. tumefaciens* C58. Проводили досліди з сумісного інкубування лактобацил і фітопатогена, для чого добову культуру лактобацил, вирощену у рідкому середовищі MRS (de Man et al., 1960), та фітопатогена, вирощеного у рідкому середовищі LB (Bertani, 1951), змішували у співвідношенні 1:1 та залишали на 1 годину при 28°C. Контролем була добова культура агробактерій у такому ж співвідношенні з живильним середовищем LB. Далі суспензії висівали на відповідні середовища для підрахунку кількості колонієутворюючих одиниць (КУО). Виконували зараження рослин *Kalanchoe daigremontiana* Mill. з одночасною обробкою лактобацилами. Шприцем у поверхню листка вносили суміш 1:1 «фітопатоген:лактобацили». Через 60 днів підраховували результати зараження по 30 рослин кожного варіанту.

Результати дослідження показали, що вже однієї години сумісного інкубування було достатньо для значного зменшення кількості життєздатних клітин фітопатогена. За присутності *L. plantarum* ОНУ 12 та *L. plantarum* ОНУ 87 концентрація клітин *A. tumefaciens* C58 зменшилась на два порядки (з $5,2 \pm 1,5 \times 10^9$ КУО/мл до $1,6 \pm 0,4 \times 10^7$ КУО/мл та $2,4 \pm 0,7 \times 10^7$ КУО/мл, відповідно). Враховуючи, що первинна рН добових культур лактобацил не була кислою (рН 5,0-5,2), то можна зробити висновок, що клітини фітопатогена втрачають життєздатність навіть за відсутності дії низького рН. Термін сумісного інкубування – одна година – було обрано через те, що саме цей проміжок часу проходить до висихання суміші «фітопатоген:лактобацили», яка наноситься на раневу поверхню рослини, і зовнішня поверхня листка стає сухою. Чи проникають фітопатогени усередину листка, та чи встигають вони ініціювати розвиток бактеріального раку, було показано дослідом зараження рослин каланхое. В жодному зі зразків, заражених сумішами «*L. plantarum* ОНУ 12: *A. tumefaciens* C58» та «*L. plantarum* ОНУ 87: *A. tumefaciens* C58», через 60 днів не було виявлено пухлиноутворення, хоча у позитивному контролі симптоми бактеріального раку було зафіксовано в усіх зразках.

Отримані результати свідчать про перспективність застосування *L. plantarum* у захисті рослин від бактеріального раку.

Линькова Ю.В., Пуреховская К.А., Котова И.Б., Нетрусов А.И
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
e-mail: linkovay@gmail.com

ДЕСТРУКЦИЯ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ МИКРОБНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ, ВЫДЕЛЕННЫМИ ИЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Азо- и аминзамещенные ароматические соединения широко используются в производстве красителей, полимерных материалов, взрывчатых веществ, пестицидов, а также в пищевой и фармацевтической промышленности. Наиболее эффективно азокрасители разлагаются микробными консорциумами.

Целью работы было изучение процесса биодegradации некоторых пищевых азокрасителей анаэробными микробными сообществами из ЖКТ млекопитающих в метаногенных условиях. В работе были использованы пробы фекалий 6 видов животных и ребенка. Инкубацию консорциумов осуществляли в анаэробных условиях на минеральной среде. В качестве субстратов использовали пищевые азокрасители Ponceau, Tartrazine, Sunset Yellow и Azophloxine, для сравнения – технический азокраситель Methyl Red, а также ароматические интермедиаты их разложения. В течение эксперимента измеряли pH, проводили спектрофотометрический анализ, газовую хроматографию и микроскопию.

Полученные нами анаэробные микробные сообщества были способны с разной скоростью обесцвечивать использованные азокрасители, что свидетельствует о неспецифичности реакции разрыва азосвязей. В процессе анализа исследуемых образцов были зафиксированы ароматические интермедиаты разложения красителей, такие как сульфаниловая и антралиловые кислоты и диметилфенилендиамин. В качестве линейных промежуточных продуктов во всех пробах регистрировали ацетат и пропионат, а в ряде сообществ – также бутират, валериановую и капроновую кислоты. Наиболее устойчивым к микробной деструкции азокрасителем оказался Tartrazine, а наиболее биодegradабельным – Methyl Red. Самый активный и устойчивый метаногенез наблюдали в сообществах из фекалий оленя, козы и верблюда.

Таким образом, азокрасители не являются безразличными для организма животных и человека, так как под действием симбиотических микроорганизмов они могут претерпевать химические превращения с образованием интермедиатов различной токсичности. Длительность прохождения первых стадий процесса разложения азокрасителей соответствует времени нахождения этих субстратов в кишечнике животных и человека (от 12 ч до нескольких суток).

Маринова І.І.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
e-mail: irina_marinova@ukr.net

РІСТ ЕНДОФІТНОЇ МІКРОБІОТИ ВІНОГРАДУ НА ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ РІЗНОГО СКЛАДУ

Склад ендofітної мікробіоти рослин є мало вивченим, хоча саме судини ксилеми виступають цінним джерелом виділення штамів-антагоністів бактеріального раку дводольних рослин (Bell et al., 1995; Eastwell et al., 2006). Так, з ксилемної рідини винограду були виділені штами *Bacillus*, активні проти *A. vitis* (Bell et al., 1995). Отже, актуальним постає підбір оптимальних середовищ для виділення найбільшої кількості бактерій – представників ендofітної мікробіоти рослин.

Метою дослідження було порівняння чисельних характеристик мікробіоти здерев'янілих пагонів винограду при виділенні на середовищах різного складу.

Використовували вісім середовищ – PSA («potato sucrose agar» – картопляно-сахарозний агар) (Kawaguchi et al., 2005), YPGA («yeast peptone glucose agar» – глюкозо-пептонний дріжджовий агар) (Lelliot and Stead, 1987), YEM («yeast-mannitol medium» – маннітоло-дріжджовий агар) (Wang et al., 2006), LB («Luria-Bertani broth» – бульйон Лурія-Бертані) (Bertani, 1951), PA («potato agar» – картопляний агар) (Методические рекомендации по диагностике бактериального рака, 1981), TY («trypton yeast» – триптоново-дріжджове середовище) (McClure, 1998), PYGA («peptone yeast glycerol agar» – пептоново-дріжджовий гліцероловий екстракт) (Lopez et al., 1988). Для виділення ендofітної мікробіоти здерев'янілі пагони винограду ретельно мили з детергентом, ополіскували, фламбували, подрібнювали на фрагменти товщиною 0,2-0,5 см, заливали стерильною дистильованою водою та залишали при 4°C на добу. З отриманих суспензій робили десятикратні розведення, які висівали на відповідні середовища та інкубували добу при 28°C. Підраховували кількість колонісутворюючих одиниць (КУО). Дослідження проводили у 5 повторностях для кожного зі зразків рослини (сорт Піно чорний, насадження Одеської області).

Бактерії – представники мікробіоти винограду, утворювали на середовищах колонії різної морфології в залежності від складу живильного середовища. Якщо у середовищі містився цукор, то бактерії утворювали великі, слизові колонії, округлі або неправильної форми, високі та конусоподібні через велику кількість слизу, сірувато-білі. На середовищах без цукрів колонії були низькими, дрібними, переважно плоскими, блакитнувато-білими, прозорими.

Найбільша чисельність мікробіоти при обстеженні восьми рослин винограду сорту Піно чорний виростала при посіві на середовищах YEM – від $(2,9 \pm 0,6) \times 10^6$ до $(2,1 \pm 0,6) \times 10^8$ КУО/мл, PSA – від $(1,0 \pm 0,4) \times 10^6$ до $(1,4 \pm 0,4) \times 10^8$ КУО/мл, TY – від $(6,0 \pm 2,3) \times 10^6$ до $(1,0 \pm 0,3) \times 10^8$ КУО/мл. До складу середовищ TY і YEM входять дріжджовий екстракт і CaCl_2 , а склад середовища PSA відрізняється високим вмістом (20 г/л) цукрози, а крім того, дане середовище було приготовлено на основі картопляного відвару. До середовища YEM входив також манітол як джерело вуглеводнів. Ясний ріст на двох останніх згаданих середовищах не викликає запитань через насиченість середовищ джерелами вуглеводнів, але цікавим є ріст на середовищі TY, що не містить вуглеводнів, а лише триптон, дріжджовий екстракт та CaCl_2 .

З отриманих даних можна зробити висновок, що для найкращого росту мікробіоти судин винограду потрібні солі CaCl_2 та цукроза або маннітол у якості джерела вуглеводнів. В залежності від середовища культивування та досліджуваної рослини чисельність представників ендofітної мікробіоти могла коливатися від $(9,6 \pm 3,1) \times 10^5$ до $(2,1 \pm 0,6) \times 10^8$ КУО/мл. Отримані результати можуть бути пояснені різними фізіологічним станом досліджених кущів винограду.

Необхідним є подальший підбір та оптимізація середовищ для виділення найбільшої кількості представників мікробіоти винограду.

Масловська О., Лозинська Т., Комплікєвич С., Гнатуш С.
Львівський національний університет імені Івана Франка
e-mail: Sosnovska.olga@yandex.ua

АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗИ БАКТЕРІЙ *DESULFUROMONAS ACETOXIDANS* ІМВ В-7384 ЗА ВПЛИВУ ФЕРУМ ЦИТРАТУ

Бактерії *Desulfuromonas acetoxidans* одержують енергію при окисненні ацетату до діоксиду карбону за анаеробних умов. Ці бактерії використовують ферум і манган як кінцеві акцептори електронів у процесі анаеробного дихання – дисиміляційної Fe^{3+} - і Mn^{4+} - редукції. Іони феруму в середовищі культивування бактерій стимулюють утворення пероксидних радикалів та органічних активних метаболітів кисню, таких як пероксил (ROO^\cdot) та алкоксил

(RO) радикали. Активні метаболіти кисню (АМК) можуть призводити до модифікації амінокислотних залишків й окиснення сульфгідрильних груп у білках, розриву пептидних зв'язків, втрати металу в металопротеїнах, деполімеризації нуклеїнових кислот, точкових мутацій та окиснення полісахаридів і ненасичених жирних кислот. Щоб протидіяти шкідливому впливу АМК, у багатьох анаеробних мікроорганізмів функціонують ферментативні і неферментативні системи захисту. Важливою ланкою антиоксидантного захисту анаеробних мікроорганізмів є глутатіонзалежна антиоксидантна система, яка об'єднує три глутатіонзалежні ферменти: глутатіонпероксидазу, глутатіонредуктазу і глутатіонтрансферазу. Глутатіонпероксидаза знешкоджує не тільки H_2O_2 , але й органічні, у тому числі, ліпідні пероксиди, що утворюються в організмі при активації перекисного окиснення ліпідів. Вплив іонів важких металів на активність глутатіонпероксидази клітин *D. acetoxidans* ІМВ В-7384 не вивчено.

Метою роботи було дослідити активність глутатіонпероксидази клітин *D. acetoxidans* ІМВ В-7384 за впливу ферум цитрату. Бактерії вирощували на модифікованому середовищі Постгейта С за внесення різних концентрацій ферум (III) цитрату (10, 12, 14, 16, 20 мМ). У контроль солі металу не вносили. Дослідження змін активності глутатіонпероксидази у клітинах бактерій проводили на 2, 3 та 4 доби культивування. Активність глутатіонпероксидази визначали за методом Моїна (Моїн, 1986).

Найвищу активність глутатіонпероксидази клітин *D. acetoxidans* ІМВ В-7384, вирощених у середовищі без внесення ферум цитрату, спостерігали на другу добу культивування. За збільшення часу вирощування до чотирьох діб активність ферменту знижувалася. Внесення ферум цитрату у культуральне середовище зумовлювало суттєве зростання активності глутатіонпероксидази. Найвищу активність глутатіонпероксидази спостерігали на другу добу культивування за впливу усіх досліджуваних концентрацій ферум цитрату. За збільшення тривалості впливу ферум цитрату до 4 діб спостерігали зниження активності ферменту. Активність глутатіонпероксидази також залежала від концентрації солі металу у культуральному середовищі. За впливу 10 мМ ферум цитрату на другу добу культивування активність глутатіонпероксидази зросла в 4 рази, порівняно з контролем. За збільшення концентрації ферум цитрату активність ферменту зростала. Так, за внесення ферум цитрату у концентраціях від 10 до 20 мМ на четверту добу культивування активність глутатіонпероксидази зростала від $20,4 \pm 1,56$ до $39,6 \pm 2,36$ мкМ GSH / хв \times мг білка.

Таким чином, внесення ферум цитрату у культуральне середовище спричиняло суттєве зростання активності глутатіонпероксидази у клітинах *D. acetoxidans* ІМВ В-7384. Можливо, зростання активності ферменту у клітинах *D. acetoxidans* ІМВ В-7384 за впливу солі металу свідчить про нагромадження продуктів ліпопероксидації у клітинах бактерій.

Нечипуренко О.¹, Хайрулліна В.², Хархота М.³

1 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

2 – Науково навчальний центр “Інститут біології” КНУ ім Т.Г. Шевченка

3 - Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

e-mail: ne4upura@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТАМІВ *BACILLUS SP. 1.1. TA* *B. AMYLOLIQUEFACIENS* УКМ В-5113 ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МАСТИТИВ КОРІВ

На сьогоднішній день мастити корів спричинюють значні економічні збитки внаслідок зниження молочної продуктивності, погіршення якості молока, підвищення сприйнятливості тварин до інфекційних захворювань. Однією з причин розвитку хвороби є ураження молочних залоз тварин *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *S. uberis*, *Esherichia coli* та іншими патогенами. Відомо, що більшість бактерій роду *Bacillus* проявляють високу

антагоністичну активність щодо зазначених мікроорганізмів і можуть бути використані для профілактики маститів (Carrillo-Casas, 2012; Cutting, 2010). З огляду на це, метою нашої роботи було дослідити антагоністичну активність штамів *Bacillus* sp. 1.1. та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 щодо бактеріальних збудників маститів.

З молока 13 корів, хворих на клінічну та субклінічну форми маститів було виділено за допомогою комерційних середовищ та тест-систем (Himedia) 36 патогенних ізолятів. Серед яких ідентифіковано *Proteus* spp. (n=2), *E. coli* (n=5), *Streptococcus* spp. (n=10) та *Staphylococcus* spp. (n=19). Диско-дифузійним методом визначено чутливість виділених ізолятів до актуальних у ветеринарії антибіотиків та хіміотерапевтичних препаратів. Встановлено, що 6 % тест-культур були резистентними до гентаміцину, 14 % – цефтіофуру, 17 % – енрофлоксацину, 19 % – цефалексину та ампіциліну, 25 % – амоксиклаву, 28 % – флорфеніколу та окситетрацикліну, 33 % – амоксициліну, 36 % – стрептоміцину, 42 % – неоміцину, 44 % – рифампіцину, 50 % – флумеквіну, 58 % – лінкоміцину, 67 % – тілмікозину, 89 % – пеніциліну. Деякі штами бактерій родів *Streptococcus* та *Staphylococcus* виявилися мультирезистентними.

Антагоністичну активність штамів *Bacillus* sp. 1.1. та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 щодо тест-культур визначали методом відстроченого антагонізму. Встановлено, що штам *Bacillus* sp. 1.1 проявляв низький рівень антагоністичної активності щодо 20 % ізолятів, середній – 30 %, високий – 50 %. У той час *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 характеризувався лише низьким та середнім антагонізмом щодо 33 % та 67 % тест-культур. Слід зазначити, що рівень антагоністичної активності *Bacillus* sp. 1.1 та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 був вищим щодо *Streptococcus* spp. та *Staphylococcus* spp., проте не корелював зі стійкістю патогенних бактерій до антимікробних препаратів.

Отже, штам *Bacillus* sp. 1.1 проявляв вищу антагоністичну активність ніж *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 щодо грампозитивних і грамнегативних тест-культур. З огляду на це, використання *Bacillus* sp. 1.1 є перспективним напрямком для профілактики маститів корів.

Полищук Н.Ю., Ветрова Е. В.

Донецкий национальный университет
e-mail: 90dd280@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФЛОРЫ МОРОЖЕНОГО

Мороженое – это сладкий взбитый замороженный продукт, вырабатываемый из приготавливаемых по специальным рецептурам жидких смесей, содержащих в определённых соотношениях составные части молока, плодов, ягод, сахарозу, стабилизаторы. Любой вид мороженого, поступающего в продажу, должен отвечать требованиям нормативно-технической документации. В современных условиях основными факторами, определяющими качество заготавливаемого молока, является соблюдение гигиенических требований, микробиологических показателей молока, кормление и состояние здоровья крупного рогатого скота. Главным источником обсеменения молока и изготовленного из него мороженого патогенными стафилококками являются больные маститом коровы. Примеси маститного молока негативно влияют на микробиологические и биохимические процессы производства мороженого, в результате чего снижается выход и качество сырья.

В настоящее время ухудшение качества молока происходит из-за длительного хранения сырого молока в условиях приемных отделений (больше 6 часов при низкой температуре). Производственники должны учитывать, что после хранения сырого молока при 40° С в течение 3 суток, удельный вес психротрофных микроорганизмов равняется 10% (в качественном молоке). Вследствие их липолитической и протеолитической активности снижается пригодность молока, о чем свидетельствуют пороки в молочных продуктах. (Храмцов, 2004; Оленев, 2010).

Цель нашей работы – сравнительное изучение качественного и количественного состава микрофлоры мороженого г. Макеевка. В задачи исследования входило определение общего микробного числа (ОМЧ), выявление наличия условно-патогенной кишечной палочки (*Escherichia coli*), сравнительное изучение качественного и количественного состава микрофлоры мороженого.

Объектами исследований были: пломбир «Эскимо» марки «Мушкетер», «Донецкое» марки «Винтер»; «Банзай Клубника» марки «Геркулес».

Для определения общего микробного числа мы проводили посев мороженого на среду МПА и Эндо, и подсчитывали общее микробное число разных видов мороженого. ОМЧ «Эскимо» составило $17\,000 \pm 25,48$ КОЕ/г; «Донецкое» – $10\,000 \pm 23,12$; «Банзай Клубника» $65\,000 \pm 20,15$ КОЕ/г. Наибольшее количество и разнообразие видов бактерий имеет мороженое «Банзай Клубника»: диаметр колоний 20 мм, 5 мм, 10 мм, цвета: бело-серые, кремовые, с неровными краем, глянцевые с ровным краем, матовые с неровным краем, плесневые грибы. Микрофлора мороженого «Донецкое» и «Пломбир Эскимо» представлена несколькими видами колоний: колонии округлые, выпуклые, слизистые. Микроскопические исследования показали, что преимущественно все виды мороженого имеют грамположительные неподвижные кокки.

Кишечной палочки ни в одном варианте опыта не обнаружено.

Таким образом, мороженое «Банзай Клубника» является самым обсемененным, что можно объяснить присутствием в нем фруктовых добавок, привносящих в продукт свою микрофлору. По общему микробному числу все исследованные виды мороженого соответствовали нормам ГОСТа (не более 100 000 клеток).

Романишин Г.М.

Інститут гідробіології НАН України

e-mail: romashka_gal@ukr.net

СЕЗОННІ ЗМІНИ БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ МАЛОЇ ВОДОЙМИ, РОЗТАШОВАНОЇ НА УРБАНІЗОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ

Озеро Вербне є однією з численних малих водойм, розташованих в межах м. Києва. Гідробіологічним дослідженням останніх приділяється значна увага. Однак, в мікробіологічному аспекті малі водойми м. Києва майже не вивчені (Афанасьев и др., 1991).

Метою нашої роботи було дослідити сезону динаміку кількісного розвитку та активності функціонування бактеріопланктону в озері Вербному, яке використовується в рекреаційних цілях. Площа водного дзеркала становить $0,21 \text{ км}^2$, середня глибина – близько 14 м. Дослідження проводили у квітні, серпні і жовтні 2012 р. Проби води для аналізу відбирали по акваторії та глибині водойми (з поверхневого і придонного шарів). Вимірювали температуру води і вміст в ній розчиненого кисню. Загальну чисельність бактерій визначали методом прямого мікроскопічного підрахунку на мембранних фільтрах, забарвлених еритризином. Для кількісного обліку сапрофітних бактерій використовували поживне середовище РПА. Також визначали показники константи швидкості росту бактеріопланктону (Kt). Температура поверхневого шару води озера в сезонному аспекті змінювалася в межах $13,0\text{--}25,7^\circ\text{C}$, досягаючи максимуму у серпні та знижуючись до мінімуму у жовтні. В придонному шарі води у квітні вона становила в середньому $5,3^\circ\text{C}$, у серпні – $15,4^\circ\text{C}$, у жовтні – $12,3^\circ\text{C}$. Отже, протягом тривалого часу в оз. Вербному відмічалася пряма вертикальна температурна стратифікація, яка обумовлювала аналогічну кисневу стратифікацію. Вміст розчиненого кисню в поверхневому шарі води озера досягав максимальних значень у квітні (в середньому $13,32 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) внаслідок інтенсивного розвитку фітопланктону в цей період і знижувався до $7,08 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ у жовтні. В придонному шарі води його концентрація у квітні становила в середньому $8,05 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, у серпні та жовтні відмічався глибокий дефіцит кисню ($0,44\text{--}1,71 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$).

Протягом сезонів загальна чисельність бактерій в поверхневому шарі води озера коливалася в межах 1,42–4,25 млн.кл/см³, в придонному – 1,23–4,91 млн.кл/см³. Максимальна чисельність планктонних бактерій реєструвалася у квітні, мінімальна – у жовтні. Підвищений вміст бактеріопланктону у квітні обумовлений інтенсивним розвитком фітопланктону і збагаченням води на органічну речовину. Поступове осадження детритних решток на дно водойми спричиняло підвищення вмісту бактерій в придонному шарі води озера, порівняно з поверхневим. Чисельність сапрофітних бактерій протягом досліджених сезонів коливалася в межах 310–2344 кл/см³ в поверхневому шарі та 118–3436 кл/см³ – в придонному. Найбільш високі показники відмічалися в квітні, мінімальні – у жовтні. Квітневий максимум, очевидно, спричинений збагаченням води на органічну речовину внаслідок інтенсивного розвитку фітопланктону, причому в цей період більш висока чисельність сапрофітних бактерій відмічалася в придонному шарі води.

Показники Kt в поверхневому шарі води коливалися в межах 0,24–0,45, доба⁻¹, сягаючи максимальних значень у квітні, мінімальних – у жовтні. В придонному шарі води Kt змінювалася в середньому від 0,35, доба⁻¹ у квітні до 0,47, доба⁻¹ у жовтні. Можливо, це пов'язано з особливостями впливу донних відкладень на активність функціонування бактеріопланктону в придонному шарі води.

Отримані результати свідчать про наступне. Малі водойми чутливо реагують на різкі зміни умов середовища, як це відбувалося в оз. Вербоному. Зокрема, весною, за температури 15°C відбувалося швидке танення снігу, надходження у водойму теригенного змиву, а також масовий розвиток фітопланктону, що в значній мірі позначилося на сезонній динаміці бактеріопланктону. Проте кількісний розвиток його в озері у 2012 р. істотно не відрізнявся від такого, відміченого ще у 80-ті роки минулого століття, що свідчить про достатньо високий самоочисний потенціал озерної води.

Саленко І.В.

Донецький національний університет
e-mail: vetrova.donny@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ТОРГОВЕЛЬНОЇ МАРКИ «ЯГОТИНСЬКЕ» ТА «ДОБРИНЯ»

На сучасному етапі розвитку суспільства подальше збільшення виробництва і поліпшення якості продукції із молока набуває великого значення, оскільки молоко і молочні продукти є основою раціону харчування більшості людей.

На особливу увагу заслуговують кисломолочні напої функціонального призначення, до складу яких входять про-, пре- або синбіотики. Кисломолочні напої мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості та містять “живу” корисну мікрофлору, яка інгібує ріст патогенної мікрофлори в кишечнику людини. Відомо, що систематичне вживання кисломолочних напоїв покращує здоров'я людини, підвищує стійкість до інфекцій і утворення пухлин. Їх рекомендують хворим, які мають харчову алергію, захворювання шлунково-кишкового тракту та для профілактики і лікування туберкульозу [Кравців, 1998; Димань, 20005].

З метою вивчення мікробіології кисломолочних продуктів торговельних марок «Яготинське» та «Добриня» нами були досліджені кількісний та якісний склад мікрофлори ТМ «Яготинське» кефір 2,5%-ної жирності, сметани 15%-ної жирності та молоко 2,6%, а також ТМ «Добриня» кефір 2,5%-ної жирності, сметани 15%-ної жирності та молоко 2,5%. Кількісний склад продуктів визначали методом розведення [Грег'рчак, 2009]. Вивчали вміст мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) на м'ясопептоному агарі в чашках Петрі та ентеробактерії на середовищі Ендо, в тому числі бактерій групи кишкової палички (БГКП), не утворюючи спор палички, що здатні

зброджувати лактозу з утворенням кислоти и газу при 37 °С – індикатор фекального забруднення.

Дані проведених досліджень вказують, що найбільшою кількістю мікроорганізмів характеризується торговельна марка «Добриня» кефір 2,5%-ної жирності було знайдено молочнокислі стрептококи (*Streptococcus lactis*), палички р. *Lactobacillus* та дріжджі *Candida kefyr*, а найменшою – ТМ «Яготинське» молоко 2,6%-ної жирності: було знайдено типову мікрофлору для даного продукту молочних паличок. Ентеробактерій, у тому числі БГКП не було знайдено в жодному продукті. Усі досліджені продукти відповідають нормативним стандартам (ДСТУ 2212-2003). Отже, досліджені продукти відповідають нормам якості щодо мікробіологічних показників.

Самойлов А.М

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
e-mail: a.m.samoiloff@rambler.ru

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАММОВ ДИАЗОТРОФОВ КОРНЕВОЙ ЗОНЫ, ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *Vrn* ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ

Одним из актуальных вопросов почвенной микробиологии и биологии растений является функционирование растительно-микробных ассоциаций. В последние десятилетие немало внимания уделяется вопросу роли diazotрофов в ассоциациях с растениями, в изучении которого достигнут значительный прогресс. Азотфиксаторов ризосферы относят к PGPR группе, поскольку их влияние на растение многофакторно. С другой стороны, недостаточно изученным остается вопрос о влиянии генотипа и связанных с ним темпов развития растения-хозяина на физиолого-биохимическую активность азотфиксаторов.

Состав и уровень корневых выделений зависят от вида растений, стадии развития, ростовых процессов у растений – сортов, гибридов и изогенных линий (Bennet, 1981; Chen, 2004; Nannipieri, 2003; Надкерничная, 2003; Родынюк, 1991; Самойлов, 2009). Корневые выделения высших растений влияют на биологическую активность ризосферных микроорганизмов (Beck, 1983; Chen, 2004; Nannipieri, 2003, 2007; Watt, 2006). При этом, очевидно, происходит селекция среди природных популяций бактерий, что в конечном итоге приводит к различиям по физиолого-биохимической активности отдельных представителей микроценоза корня конкретного генотипа растений.

Для установления зависимости формирования и функционирования ассоциативного азотфиксирующего комплекса от конкретного генотипа модельными объектами могут служить изогенные по генам *Vrn* линии, у которых отдельные их локусы четко детерминируют темпы развития – продолжительность фазы всходы-колошение (Стельмах, 2001).

Целью настоящего исследования был скрининг физиолого-биохимической активности штаммов diazotрофов, выделенных в фенофазу колошения из ризоценоза различных изогенных линий пшеницы по локусам *Vrn* – *Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1*.

Для выделения diazotрофов использовали принцип морфотипического скринингового выделения штаммов в чистую культуру из первичных посевов на среды Эшби и Касераса (RC) с последующим тестированием штаммов на накопление азота в культуральной жидкости при росте на NF-средах. У штаммов проводили оценку амилитической, протеолитической, нитратредуктазной активности, способности мобилизовать трудно растворимые фосфаты, продуцировать рост-стимулирующие вещества, обладающие ИУК-подобным действием.

Результаты показали, что большее число штаммов diazotрофов, положительных по нитратредуктазной активности, характерно для корневой зоны быстро развивающихся изолиний, обладающих более высоким уровнем потенциальной азотфиксации – *Vrn-D1*, а также *Vrn-A1*. Из корневой зоны рецессивного по всем трем локусам *Vrn* озимого сорта

ізолированы штаммы диазотрофов, среди которых число положительных по амило- и протеолитической активностям культур было выше, а число штаммов, способных продуцировать ИУК-подобные вещества – ниже, чем в ризосфере яровых линий. Процент штаммов, способных продуцировать индол, в ризосфере линий *Vrn-D1* и *Vrn-A1* был ниже, чем у изолинии *Vrn-B1* и озимого сорта. Наблюдалась также незакономерная вариация числа штаммов из ризосферы разных изогенных линий по способности мобилизовать трудно растворимые фосфаты. Большинство выделенных штаммов давали положительный тест на ИУК-подобные вещества, при этом различий между вариантами опыта выявлено не было.

Предполагается наличие взаимосвязи между генотипом и темпами индивидуального развития изогенных по генам *Vrn* линий пшеницы с функциональными различиями в их ризомикробиоценозе на фазе колошения, что является одной из причин различий по уровню ассоциативной азотфиксации между ними.

Середа В.В.

Донецкий национальный университет
e-mail:sereda.nika@yandex.ua

ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ШТАМІВ СТАФІЛОКОКА ДО АНТИБІОТИКІВ

Рід *Staphylococcus* представлений трьома видами: 1. *Staphylococcus aureus*; 2. *St. epidermidis*; 3. *St. saprophyticus*, які відрізняються досить високою життєздатністю до факторів довкілля. Крім того, кожен з видів стафілокока має кілька підвидів (штамів), які відрізняються один від одного культурально-морфологічними та біохімічними властивостями та викликають одні й ті ж захворювання, що відрізняються клінікою (Іванова, 2005). Стафілококова інфекція – загальна назва для захворювань, що викликаються стафілококами. У зв'язку з високою стійкістю до антибіотиків, стафілококові інфекції займають перше місце серед гнійно-запальних інфекційних захворювань. Стафілокок здатний викликати запальний процес практично в будь-якому органі та може бути причиною гнійних захворювань шкіри і підшкірної клітковини. Ентеротоксин, що виділяється стафілококом, може стати причиною важких харчових інтоксикацій з розвитком ентероколіту (Шуvalова, 2005).

Джерелом стафілококової інфекції може бути хвора на нього людина або безсимптомний носій, яких за деякими даними нараховується до 40% здорових людей (Ющук, Венгерова, 2009). Вхідними воротами інфекції можуть бути мікропошкодження шкіри, слизової дихальних шляхів і ін. Важливим чинником у розвитку стафілококових інфекцій є ослаблення імунітету на фоні застосування певних медикаментів, хронічних захворювань та впливу несприятливих факторів навколишнього середовища. Через особливості імунної системи, найбільш важко стафілококові інфекції протікають у дітей раннього віку і людей похилого віку. Імунітет після перенесеної стафілококової інфекції нестійкий.

Мета роботи – визначення стійкості штамів стафілокока до антибіотиків.

Застосовували диско-дифузійний (по *Keurby-Bauer*) метод, який заснований на феномені інгібіції антибіотиком поверхневого, видимого росту мікроорганізмів на щільному (агаризованому) живильному середовищі. Градієнт концентрації антибіотика в живильному середовищі створюється в результаті його дифузії з носія (картонного диску). Диск з антибіотиком поміщається на поверхню живильного середовища одразу після посіву (інокуляції) культури досліджуваного мікроорганізму. При цьому практично одночасно починаються два процеси: дифузія антибіотика з диску та ріст колонії мікроорганізмів на поверхні середовища. З практичної точки зору важливо те, що від диска до периферії відбувається рух "фронт" концентрації антибіотика.

Штами стафілокока були виділені з хворих Комунальної установи «Центральна міська лікарня» (КУЦМЛ) м. Харцизька. КУЦМЛ м. Харцизька здійснює консультативний прийом

хворих, диспансерний нагляд, відбір хворих для стаціонарного лікування, направлення їх на обстеження, консультацію і лікування у спеціалізовані медичні заклади. Виділені штами піддавали дії антибіотиків: лінкоміцин, цефалотин, бензилпеніцилін, амікацин, тетрациклін, еритроміцин, гентоміцин, левомецин. Встановили, що культура штаму 5111 стійкіша до такого антибіотика як бензилпеніцилін, тут спостерігали відсутність зони росту. Далі за зменшенням зони росту йдуть наступні антибіотики: цефалотин, лінкоміцин, еритроміцин, амікацин, тетрациклін. Щодо цієї культури, ми плануємо продовжити дослідження стійкості до інших антибіотиків. Культура штаму 4225 виявила стійкість до еритроміцину. Далі за зменшенням зони росту йдуть наступні антибіотики: тетрациклін, левоміцин. Штам не виявив стійкості до бензилпеніциліну, гентоміцину, цефалотину.

Таким чином, в результаті проведення роботи обрані антибіотики для лікування стафілококових інфекцій. За стафілоковою інфекцією 4225 запропоновані нові антибіотики для вивчення стійкості її збудника та розробки комбінованого підходу її лікування.

Снігур Г.О., Кот Т.Г., Петренко С.М., Шевченко О.В.

Кафедра вірусології, Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: galya_snigur@yahoo.com

ПОШИРЕННЯ ВІРУСІВ ПШЕНИЦІ В АГРОЦЕНОЗАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Зернові культури унікальні своїми біологічними властивостями, вони накопичують велику кількість висококалорійних органічних сполук – білків, вуглеводів, жирів, макро- та мікроелементів, а також містять різноманітні ферменти та вітаміни. Найважливішою зерною культурою в Україні є пшениця, особливо озима, яка на чорноземі дає добрі врожаї (30-40 ц/га). Посіви озимої пшениці в Україні займають 6-7 млн. га, що становить 43% посівних площ, які використовуються під зернові культури. Одним із факторів, що значно знижує врожайність зернових культур, є вірусні хвороби. Негативне економічне значення вірусних інфекцій для зернових культур важко переоцінити, оскільки урожаєм зерна інфікованих вірусом рослин падає в середньому на 35-65%, а втрати врожаю за вірусних епіфітотій можуть досягати 90%.

Тому метою нашої роботи було визначити поширення найбільш небезпечних вірусів пшениці в агроценозах Харківської області різними методами діагностики.

Протягом майже 10 років ми проводили обстеження посівів зернових в агроценозах 11 районів Харківської області на ураженість вірусами. В результаті проведеної роботи всі відібрані зразки із типовими вірусними симптомами були протестовані на наявність 5 найбільш небезпечних вірусів зернових культур, зокрема, вірусу жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ), вірусу смугастої мозаїки пшениці (ВСМП), вірусу карликовості пшениці (ВКП), вірусу мозаїки бромусу (ВМБ) та вірусу штрихуватої мозаїки ячменю (ВШМЯ) за допомогою імуноферментного аналізу (ІФА), використанням комерційних поліклональних тест-систем (Loewe Biochemica, Німеччина).

Проведені дослідження показали, що спектр виявлених вірусів і відсоток уражених рослин певним вірусом в агроценозах Харківської області значно відрізнялись в різні роки. В результаті візуального обстеження рослин ми спостерігали різноманітні симптоми, зокрема, пожовтіння і почервоніння листкових пластинок, затримку росту та карликовість рослин пшениці на досить значних площах, особливо в 2005 та 2006 роках. Також, виявляли рослини із сильними симптомами смугастої та штрихуватої мозаїки, особливо у 2007, 2012 та 2013 рр.

Серологічна діагностика відібраних рослин з описаними симптомами показала, що в 2005 та 2006 роках майже 70 % протестованих рослин були уражені вірусом жовтої карликовості ячменю. Отримані дані підтверджували результати візуального обстеження, адже саме ВЖКЯ викликає пожовтіння і почервоніння листків пшениці. Найчастіше даний

вірус виявлявся в Харківському, Чугуївському, Ізюмському та Лозівському районах. Крім того, рослини з подібними симптомами давали позитивний результат в ІФА з тест-системою до вірусу карликовості пшениці. Слід зазначити, що ВКП ми виявляли як в моноінфекції у 2,5 % рослин в 2005 році та у 40 % рослин в 2006 році, так і в сумісній інфекції з ВЖКЯ в 2005 році у 13 % рослин і в 2006 році у 40 % протестованих рослин.

Рослини із симптомами різноманітної мозаїки були уражені вірусом смугастої мозаїки пшениці, особливо в 2007 році в центральних і південних районах, зокрема, Чугуївському, Балакліївському, Ізюмському, Лозівському та Шевченківському районах. А також, у 2013 році в Харківському районі, де майже 40 % протестованих рослин пшениці були уражені ВСМП. Цікаво, що вірус штрихуватої мозаїки ячменю у Харківській області за весь період ми виявили лише один раз в листопаді 2006 року на ячмені в Ізюмському районі.

Таким чином, найбільше поширення, а отже економічне значення в агроценозах Харківської області, має вірус жовтої карликовості ячменю, вірус смугастої мозаїки пшениці та вірус карликовості пшениці.

Старосила Е.В.

Інститут гидробиології НАН України

e-mail: jeny_star@ukr.net

ВИРУСЫ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Вирусы — неклеточные формы жизни, способные проникать в определенные живые клетки и размножаться только внутри этих клеток. Они обладают собственным генетическим аппаратом, который кодирует синтез вирусных частиц из биохимических предшественников, находящихся в клетке-хозяине; при этом используются биосинтетические и энергетические системы этой клетки. Вирусы отождествляют с внутриклеточными паразитами на генетическом уровне (Фирсов, 2006; Шлегель, 2002).

Сегодня внутри предмета водных исследований и экологии микроорганизмов ученые стали уделять внимание проблемам взаимодействия и пищевых аспектов между вирусами, бактериями и простейшими в пределах пелагических микробных пищевых сетей. Такие взаимодействия включают в себя многочисленный отклик и косвенные воздействия.

В водных пищевых сетях вирусы выполняют несколько экологически функциональных ролей. Во-первых, — это вызванная вирусом смерть хозяина. Исследования, проводимые в морских водах, показали, что вызванная фагом бактериальная смертность колеблется в пределах от 0,1 до 100%, и положительно связана с трофическим статусом гидроэкосистемы (Paul et al., 1991; Paul, 1993; Witzel et al., 1994; Hennes, Suttle, 1995). Вторая экологическая функция вирусов связана со смертью хозяина, вызванной вирусом и регулированием структуры водного сообщества, в частности микробной. Поскольку вирусная инфекция является хозяин-специфической и лизис хозяина вырабатывает устойчивость к вирусу, вирусный паразитизм может привести к структурным сдвигам в бактериальном сообществе (Hennes et al., 1995; Simon et al., 1998). В-третьих, вирусы могут также выполнять позитивную трофическую функцию. Некоторые авторы утверждают, что нанофлагелляты могут выедать вирусы. Вирусная инфекция тех животных, которые потребляют их, может смещать пищевое значение вирусов для аллотрофных нанофлагеллят (Gonzalez, Suttle, 1993). В-четвертых, вместе с вирусной лизогенией происходит выпуск питательных веществ, важных для трофического значения продукции бактерий. Эта часть бактериальной продукции разрушается вирусами и не является доступной для гетеротрофных нанофлагеллят и других бактериальных хищников («вирусный шунт»)(The lakes handbook "Limnology...", 2004; Bratbak et al., 1990).

В последние два десятилетия вирусы стали широко известны как наиболее многочисленные биологические структуры и важные компоненты водной среды. Осознание этого привело к значительным изменениям понимания механизмов функционирования и

регуляції гідроекосистем. Вирусні інфекції грають важливу роль в формуванні складу і різноманітності спільнот бактерій в водних екосистемах, але сила цього взаємодіяння і механізми, що лежать в основі цього явища, до кінця не вивчені. Лізис вірусами кліток мікроорганізмів сприяє зміні потоків органічного речовини і переносу енергії в водоймах. Частина бактеріальної продукції, яка руйнується вірусами, не є доступною для гетеротрофних нанофлагеллят і інших бактеріальних хищників. В харчовій ланці «вірусний шунт» являється коротким замиканням продукції бактерій. Функціонування вірусів обумовлює зміну і регулювання структури спільнот гідробіонтів. Несомненно роль вірусів як подразників захворювань еукаріотических гідробіонтів. Відомі факти персистенції вірусних подразників захворювань людини у гідробіонтів (Степанова, 2010; Stampf et al., 2010).

Тітлянов О.О., Івах В.В., Русакова М.Ю.

Біотехнологічний науково-навчальний центр
Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова
e-mail: dancewer@gmail.com

ФЕНАЗИНОВІ СПОЛУКИ ТА СИДЕРОФОРИ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ PSEUDOMONAS

На сьогоднішній час одними з найбільш активних продуцентів біологічно активних речовин, які використовують у багатьох галузях, є мікроорганізми роду *Pseudomonas* (Ramos, 2010). Більшість таких сполук визначають високий рівень антагоністичної активності бактерій, які їх виробляють, зокрема антибіотичні речовини класу феназінів та сидерофори – низькомолекулярні сполуки, які зв'язують іони заліза і транспортують його всередину клітин (Заломнова, 2006; Stintzi, 2009).

Метою даної роботи було дослідження впливу складу поживного середовища на синтез вторинних метаболітів, що належать до класів феназінів та сидерофорів, бактеріями роду *Pseudomonas*.

В роботі було використано штами *Pseudomonas aureofaciens* (ONU 304, ONU 305, ONU 306), *P. fluorescens* ONU 303 та *P. aeruginosa* (ATCC 15692, ATCC 27853, ATCC 10145). Підготовку культур мікроорганізмів проводили згідно з (Лисак, 1994). Бактерії вирощували при 25°C і 37°C з урахуванням фізіологічних потреб штамів у наступних середовищах: Гіса, МПБ із додаванням 5% глюкози, рідкому середовищі Кінга. Оптичну щільність суспензій вимірювали за допомогою спектрофотометру «Spekol-10» при довжині хвилі 540 нм. Екстракцію сполук феназинової групи, що продукуються досліджуваними штамми, проводили згідно з (Levitch, 1964). У супернатанті, який утворювався після культивування відповідних штамів, проводили визначення сидерофорів при 400 нм (Visca, 2007). Статистичне опрацювання результатів здійснювали, застосовуючи програму Exel-2010. Кількість повторів у кожному з досліджень становила 5.

Дослідження росту мікроорганізмів показало, що у всіх поживних середовищах з часом відбувалось поступове збільшення біомаси клітин. Найбільший приріст для більшості культур відмічався на п'яту добу у рідкому середовищі Кінга. Рівень оптичної щільності у суспензіях клітин *P. aeruginosa* перевищував значення у 5 та 10 разів відповідно для *P. aureofaciens* та *P. fluorescens*. У ході експериментів було відмічено, що саме у цьому середовищі відбувалась найбільша зміна вихідного забарвлення культуральної рідини. Цей факт свідчив, перш за все, про інтенсивне утворення клітинами вторинних екзометаболітів, до яких належать феназинові пігменти та сидерофори.

Найактивнішими продуцентами феназинових сполук виявились штами *P. aeruginosa* ATCC 15692 та *P. fluorescens* ONU 303. Інші культури за вмістом цих речовин можна

розташувати наступним чином: *P. aureofaciens* ONU 305 > *P. aureofaciens* ONU 304 > *P. aeruginosa* ATCC 10145 > *P. aeruginosa* ATCC 27853 > *P. aureofaciens* ONU 306.

Ядро первинних сидерофорів однакове у всіх відомих представників роду *Pseudomonas*, тому спектри поглинання даних сполук подібні між собою та характеризуються максимумом поглинання при 400 нм (Meуer, 2008). Для штамів *P. aeruginosa* було зафіксовано найбільш високу інтенсивність поглинання при цій довжині хвилі, у протилежність від культур *P. aureofaciens* та *P. fluorescens*. Очевидно, це обумовлено тим, що перший вид досліджуваних бактерій є найбільш активним продуцентом саме первинних сидерофорів, у той час, як останні – частіше утворюють низку вторинних сидерофорів, які за структурою суттєво відрізняються від попередніх.

Отже можна вважати, що інтенсивність накопичення феназинових сполук та первинних сидерофорів є штамспецифічними характеристиками, які суттєво залежать від складу поживного середовища, зокрема наявності в ньому іонів металів. Але одночасно ці показники не відповідають швидкості нагромадження клітин даних мікроорганізмів.

Томків М. М., Шоляк К. В., Перетятко Т. Б. Гудзь С. П.
Львівський національний університет імені Івана Франка
e-mail: tomkiv.mariya@yandex.ru

ВІДНОВЛЕННЯ РІЗНИХ АКЦЕПТОРІВ ЕЛЕКТРОНІВ СУЛЬФАТВІДНОВЛОВАНИМИ БАКТЕРІЯМИ *DESULFOMICROBIUM SP.* CrR3 ЗА ВПЛИВУ ФУМАРАТУ

Як донор електронів сульфатвідновлювані бактерії здатні використовувати лактат, піруват, малат, цитрат, етанол, бутанол, глюкозу та інші речовини. Деякі штами використовують форміат і молекулярний водень. Акцепторами електронів для сульфатвідновлювальних бактерій можуть бути не тільки сполуки сульфур, але і органічні сполуки, в тому числі фумарат.

Метою нашої роботи було дослідити закономірності відновлення різних акцепторів електронів сульфатвідновлюваними бактеріями *Desulfomicrobium sp.* CrR3, виділені із стічних вод м. Львова, за наявності фумарату як донора електронів та джерела карбону. З цією метою ми використовували середовище Постгейта С з додаванням фумарату. Контролем слугувало середовище, в якому джерелом карбону був натрій лактат.

У результаті проведених досліджень встановлено, що хромрезистентні сульфатвідновлювальні бактерії, виділені із стічних вод промислових підприємств міста Львова, здатні використовувати фумарат як донор електронів та джерело карбону. Показано, що на четверту добу культивування біомаса у середовищах з фумаратом, фумаратом і сульфатом, фумаратом і лактатом є приблизно однаковою, і становить 2,5-3 г/л. SO_4^{2-} не впливав на використання фумарату бактеріями. На сьому добу культивування у середовищі з фумаратом та калій біхроматом бактерії *Desulfomicrobium sp.* CrR3 нагромаджують до 1,6 г/л біомаси, що свідчить про їх чутливість до іонів шестивалентного хрому. За таких умов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ інгібував відновлення фумарату. За умов культивування *Desulfomicrobium sp.* CrR3 у середовищі з фумаратом SO_4^{2-} та $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ останній пригнічував використання фумарату та сульфату.

Таким чином, виділені сульфатвідновлювальні бактерії можуть використовувати фумарат як донор та акцептор електронів. SO_4^{2-} не впливає на використання фумарату. Внесення $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ у середовище з фумаратом сповільнювало використання фумарату.

Устимчук Ю.П., Тетеріна С.М.
Національний університет харчових технологій
e - mail : musikapa@ukr.net

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СОКУ ЦУКРОВОГО СОРГО

На даний час в Україні перспективним є впровадження технологій виробництва напоїв та отримання різноманітних цукровмісних продуктів на основі цукрового сорго. Завезене на Україну з Туреччини ще у XVIII столітті, сорго вирощувалося в південних регіонах нашої держави під назвою «турецьке просо», поступово воно пристосовувалося до ґрунтово-кліматичних умов і досі залишається перспективною сільськогосподарською культурою (Маслак, 2011).

Виятковою біологічною особливістю цукрового сорго є його здатність акумулювати велику кількість розчинних цукрів та розвиватися при високих температурах і мінімальних запасах вологи, що дуже важливо для вирощування його у посушливих районах півдня України. Відповідно до досвіду досліджень науковців різних країн, з одного гектару цукрового сорго гарантовано можна отримати 70...80 тонн зеленої маси, що забезпечує виробництво 40...50 тонн соку (Григоренко, 2011). В харчовій та цукровій промисловості використовують сік цукрового сорго, який отримують із стебел рослини. Однак, при пошкодженні стебел під час збору відбувається первинна контамінація сировини, що може призвести до його псування. Тому актуальним завданням є дослідження мікрофлори свіжечавленого соку цукрового сорго, як сировини для виготовлення напою.

Нами було проведено мікробіологічний аналіз соку цукрового сорго, отриманого шляхом його вичавлювання із стебел за допомогою ручного вальцевого пресу. Дослідження проводили в період збирання в фазу повної стиглості зерна. Було проведено серію досліджень, проб соку, отриманого в результаті його вичавлювання із стебел у звичайних умовах та після обробки пресу антимікробним засобом «Бетастаб». А також нами проаналізовано змиви з робочих поверхонь пресу: до миття, після миття та після обробки антимікробним засобом.

Мікрофлору досліджували шляхом проведення серії послідовних розведень проб соку, з наступним висівом на поживні середовища: МПА, – для визначення загального бактеріального числа, та сусло-агар, – для виявлення грибів та дріжджів. По закінченні часу культивування здійснювали підрахунок колоній та морфологічний аналіз (мікроскопіюванням препаратів «роздавлена крапля» та фіксованих препаратів, пофарбованих за Грамом) диференційованих колоній.

В результаті проведених досліджень соку цукрового сорго та змивів з обладнання виявлено велику кількість аеробних бактерій та дріжджів, джерелом яких могли бути, крім власної мікрофлори рослин, ґрунт та вода. Зокрема, аналіз вихідного змиву з пресу показав, що на його поверхні містилось $2,1 \cdot 10^3$ КУО/см², після миття кількість мікроорганізмів зменшилась і складала $2,6 \cdot 10^2$ КУО/см², після обробки робочим розчином антимікробного засобу на поверхні пресу залишилось $1,6 \cdot 10^2$ КУО/см². Відповідно соки, отримані на даному обладнанні, мали наступні мікробіологічні показники: до миття пресу – $7,4 \cdot 10^5$ КУО/см³, після миття пресу – $4,2 \cdot 10^5$ КУО/см³, а після обробки антимікробним засобом – $2,3 \cdot 10^5$ КУО/см³.

Результати досліджень свідчать про ефективність антимікробного засобу «Бетастаб», щодо зниження мікробного обнасення поверхонь обладнання, а також підтверджують вплив мікрофлори робочих поверхонь пресу на рівень мікробного обнасення одержаного соку. Отже, в результаті проведених досліджень можна зробити висновок про необхідність попередньої підготовки пресового обладнання перед одержанням соку із стебел сорго із застосуванням антимікробних засобів, оскільки наявна на поверхнях мікрофлора сприяє мікробному забрудненню отриманого соку і може негативно вплинути на процес його подальшої переробки.

Хижняк О.С.

Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний Інститут»

e-mail: Oksana.khizhnyak@gmail.com

НЕОБХІДНІСТЬ СУМІСНОГО ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ШТАМІВ-ПРОБІОТИКІВ

Враховуючи основні напрямки розвитку сучасного світового фармацевтичного ринку та потреби споживачів, актуальною сферою розвитку біотехнології є створення нового покоління пробіотичних препаратів із широким спектром антагоністичної активності. Недостатня ефективність багатьох пробіотиків і складність селекції штамів з більш високим пробіотичним потенціалом привели до того, що лікарі призначають пацієнтам одночасно кілька препаратів різного складу. При цьому слід враховувати, що наслідки хаотичного введення комплексу різних мікробів є непередбачуваними, і адекватність їх взаємодії з організмом та між собою важко спрогнозувати [Луцькіна, 2009].

Монокомпонентні препарати, які були розповсюджені наприкінці ХХ століття вже не відповідають поставленим до них вимогам. Саме тому, на початку ХХІ століття науковці активно почали розробку полікомпонентних препаратів на основі різних таксономічних груп [Янковський, 2005, Янковський, 2008].

Слід зазначити, що сучасна біотехнологія виробництва комплексних пробіотичних препаратів ґрунтується на окремому культивуванні різних штамів, та їх подальшим об'єднанням у певних співвідношеннях. Актуальним та доцільним є сумісне глибинне культивування різних пробіотичних штамів. Це матиме значний клінічний та великий економічний ефект. До того ж, корисними є не лише живі клітини, а й продукти їх життєдіяльності, які також мають позитивний вплив на перебіг біохімічних реакцій в організмі. Сумісне глибинне культивування різних штамів викликає активне продукування фізіологічно цінних метаболітів: жирних кислот, ферментів, вітамінів, антиоксидантів, бактеріоцинів, імуномодуляторів.

В проведених нами дослідах було доведено експериментально, що основні показники активності штамів *Bifidobacterium bifidum* ЛВА-3 та *Lactobacillus plantarum* (активність кислотоутворення та кількість живих бактерій) при сумісному глибинному культивуванні біфідобактерій і лактобацил значно перевищують аналогічні показники при окремому культивуванні вказаних штамів. Так, активність кислотоутворення окремо культивованих культур біфідобактерій штаму *Bifidobacterium bifidum* ЛВА-3 та лактобацил штаму *Lactobacillus plantarum* становить не менше $(185 \pm 5)^0\text{T}$ та $(355 \pm 5)^0\text{T}$ відповідно; кількість живих бактерій для вказаних штамів становить не менше 10^{10} КУО та $3 \cdot 10^9$ КУО відповідно. При сумісному глибинному культивуванні вказаних штамів маємо наступні показники росту: активність кислотоутворення на середовищі Блаурокка (по технології біфідобактерій) $(225 \pm 5)^0\text{T}$, на середовищі МРС-1 (по технології лактобацил) $(405 \pm 5)^0\text{T}$; кількість живих бактерій для вказаних штамів не менше 10^{12} КУО (по технології біфідобактерій) та $5 \cdot 10^9$ КУО (по технології лактобацил).

Підвищені значення показників росту при сумісному глибинному культивуванні пов'язані з тим, що у процесі метаболізму молочнокислі бактерії поглинають кисень, розчинений у культуральному середовищі, створюючи, таким чином, сприятливі умови для розвитку біфідобактерій. Крім того, лактобацили розщеплюють лактозу до моноцукрів – глюкози та галактози, які також виконують функцію біфідогенних факторів. У свою чергу, у процесі метаболізму клітини біфідобактерій синтезують вільні амінокислоти, які стимулюють ріст і розвиток лактобацил [Красникова Л.В, 1992, Ерзинкян Л.А, 1987].

Чайка Д.О., Харіна А.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

e-mail: chaikadaria@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАГІВ, ЗДАТНИХ ЛІЗУВАТИ ЗБУДНИКА ГНИЛІ ЦИБУЛІ *Serratia marcescens*

На сьогоднішній день переважним методом вибору у захисті рослин є хімічний метод, до недоліків якого віднесено забруднення навколишнього середовища та сільськогосподарської продукції. Одним із альтернативних шляхів скорочення об'ємів застосовуваних хімічних засобів є використання препаратів на основі бактеріофагів (Kutter, 2009). В останнє десятиліття інтенсивно розгортається напрямок аграрної фаготерапії (Jones, 2007; Ovcharenko, 2010). В зв'язку із актуальністю та перспективністю сфери досліджень, метою нашої роботи було виділення та характеристика фагів, здатних лізувати збудника гнилі цибулі *Serratia marcescens*.

В рамках досліджень проведено аналіз зразків різного походження: зразки плодів та овочевих культур, проби вод із стаціонарних водойм та стічних вод, змиву із коренів та змиву ґрунту, в якому зростав сон лучний *Pulsatilla pratensis*. Після очистки проб та зразків від бактеріальної контамінації проводили висів методом подвійних агарових шарів за Грація. При висіві зразків капусти із проявами гнилісних процесів на газоні *S. marcescens* отримали негативні колонії неоднорідної морфології двох типів: 1-й тип – розміром 0,1-0,2 см із чітким краєм без ореолу (ізолят фагу CSm1), 2-й тип – 0,4-0,6 см із чітким краєм без ореолу (ізолят CSm2). В результаті висіву зразків-змивів із коренів рослини та ґрунту, в якому зростав сон лучний *Pulsatilla pratensis*, спостерігали формування негативних колоній однорідної морфології розміром 0,1-0,2 см із чітким краєм без ореолу (ізолят PpSm).

Надалі провели виділення чистих ліній бактеріофагів шляхом 3 пасажів окремих негативних колоній. Методом спот-тесту встановлено, що титр досліджуваних ізолятів фагів становить відповідно: CSm1- 10^{-10} , CSm2- 10^{-8} , PpSm- 10^{-10} . Подальше вивчення було спрямовано на детальне дослідження фаголізатів за допомогою електронної мікроскопії. На електроннограмі ізоляту фагу CSm2 встановили суміш вірусних часток із видовженими ікосаедричними голівками (розміром $98 \pm 3 * 73 \pm 4$ нм) та довгими скоротливими хвостами ($92 \pm 3 * 17 \pm 2$ нм), які, згідно літературних даних, можуть бути віднесені до родини *Myoviridae*, роду T4-подібних вірусів, морфотипу A2; і бактеріофагів із ікосаедричними голівками ($73,3 \pm 3 * 80 \pm 2$ нм) та довгими нескоротливими хвостами ($86 \pm 3 * 10 \pm 2$ нм), які можуть бути віднесені до родини *Siphoviridae*, роду T5-подібних вірусів, морфотипу B1. На електроннограмах ізолятів фагів CSm1 та PpSm виявили вірусні частки із видовженими ікосаедричними голівками та довгими скоротливими хвостами. Приблизні розміри бактеріофагів в ізолятах: CSm1 - голівка розміром $92 \pm 3 * 58 \pm 3$ нм, хвостовий відросток- $102 \pm 3 * 18 \pm 2$ нм; PpSm – голівка розміром $102 \pm 4 * 70$ нм, хвостовий відросток - $90 \pm 4 * 16 \pm 4$ нм. Згідно із літературними даними, описані фагові частки належать до родини *Myoviridae*, роду T4-подібних вірусів, морфотипу A2.

Для детального вивчення білкового складу використовували метод електрофорезу білків за Леммлі. В результаті постановки білкового форезу в ізоляті CSm1 встановили спектр білків молекулярною масою 36,8-118,5 кДа із мажорним компонентом 36,8 кДа; CSm2 - 31,9-69 кДа із мажорними білками 46 кДа та 69 кДа; PpSm - 13,7-123,7 кДа із мажорним компонентом 50,9 кДа. Отримані результати підкріплюють припущення стосовно таксономічної приналежності виділених вірусів, зроблені на основі електронномікроскопічних даних.

В подальшому необхідно провести більш детальне вивчення біологічних властивостей та спектрів літичної активності встановлених бактеріофагів. Вищеописані фаги є перспективними компонентами для створення терапевтичного препарату проти фітопатогенної бактерії *Serratia marcescens*.

Alaqaby Aamer Rassam Ali

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

e-mail: Alaqaby2004@yahoo.com

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF ANTIBIOTIC «KOMBIDOX» IN BROILER CHICKENS

Antibiotics are chemical substances derived initially from certain fungi, bacteria, and other organisms that can inhibit the growth of, and even destroy, harmful microorganisms (Davey, 2000). According to antibiotic effect on microorganisms, it might be classified into bacteriocidal, which kill bacteria, and bacteriostatic, which only inhibit bacterial growth (Hinton, 1988; Norcia *et al.*, 1999). «Kombidox» an antibacterial preparation, the mechanism of its action is due to the constituent substances. Doxycycline is a broad-spectrum antibiotic from tetracycline group, which has bactericidal effect. Tetracycline inhibit protein synthesis in bacteria by binding to ribosomal subunits 50S, preventing their binding of aminoacyl-tRNA. To determine the sensitivity of infectious diseases of bacterial origin of broiler chickens to antibiotic «Kombidox», we conducted experimental study in poultry farm conditions. Two production trials were undertaken at different periods of research.

«Kombidox» Supplemented to broiler chickens orally in drinking water at the dose of 0.2 kg per 1 000 liters of water for 3-5 days. Control was provided with pure water (without drug).

The results show the effectiveness and appropriateness of antibacterial preparation «Kombidox» in field conditions throughout the growing period in the treatment and prevention of bacterial infections, improve survival ratio and increase the intensity of birds. Survival ratio of birds using «Kombidox» in the first experiment amounted to **96.1 %** compared to the control - 94.9 % and in the second experiment, **96.6 %** compared to the control - 95.2 %.

Alaqaby Aamer Rassam Ali

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

e-mail: Alaqaby2004@yahoo.com

RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF VITAMIN-MINERAL COMPLEX «SELENVET®» IN BROILER CHICKENS

Animals need the proper nutrition for growth and maintenance, and to provide energy for work and vital functions. However, nutrition plays a significant role in the development and function of the immune system (Khan *et al.*, 1993). Achieving maximum health and performance of poultry requires nutritionally balanced diets. One of the common issues with regard to backyard flocks relates to poor or inadequate feeding programs that can lead to vitamin and mineral deficiencies for the birds. Vitamins and minerals are very important components of a chicken's diet and unless a formulated ration is feed, it is likely that deficiencies will occur. Vitamin and mineral complex Anisuzzaman (1993) observed deficiency diseases of various natures in broiler flocks in spite of adding vitamin-mineral premix in the experimental diet. Vitamin and mineral complex «SELENVET® - emulsion for injection for veterinary use» consist of 1 mg of sodium selenite, 60 mg vitamin E and 40 mg of vitamin B₁.

Study was investigated the effectiveness of preparation in poultry farms for broiler chickens. Two production trials undertaken at different periods of research. «SELENVET®» used with drinking water at a therapeutic dose of 0.08 ml per bird. After one week repeated supplementation at the same dose. The results showed the effectiveness and suitability of vitamin-mineral complex «SELENVET®» in poultry farms throughout the growing period in the treatment and prevention of encephalomalacia, muscular dystrophy and exudative diathesis, which leads to increase survival ratio and intensity growing birds. Thus, the survival ratio of birds using «SELENVET®» was in

the first experiment: **97.0 %** compared with the control - 96.2 % and in the second experiment: **96.9%** compared with the control - 96 5%.

Korotkykh E.

National academy of medical sciences of Ukraine
Mechnikov institute of microbiology and immunology

MODULATION OF ADHESIVE PROPERTIES OF PROBIOTIC STRAINS USING MILLIMETER WAVES

Stable microbiocaeonosis of symbiotic microflora is one of the important components of protection from pathogenic microorganism that provides colonization resistance. Adhesive activity is a factor in determining any colonization potential microflora including symbiotic. The adhesive is also an active and one of the criteria for the selection of probiotic industrial strains. It is known that the biological properties of the strain change, including the adhesive during prolonged storage and continuous subculture. Application of certain types of electromagnetic radiation can simulate various properties of biological objects at all levels of the organization.

The aim of the work was the development of a modulation of adhesive properties of probiotic strains with electromagnetic millimeter waves.

High-frequency standard generators G4 - 141 and G4 - 142 providing radiation in discrete bands within the range $\leq 37,5-78,33$ GHz and intensity of 5 mW were used as source of microwave radiation. The power flux density in the region of the object was about 0.1 mW/cm². Adhesive properties of probiotic strains (*Lactobacillus fermentum* (acidophilus), obtained from the industrial preparation "Lactobacterin», *Aerococcus viridans*, derived from industrial preparation "A bacterin" and *Escherichia coli* M -17, obtained from industrial preparation "Bifikol") were studied according to standard procedure of V.I. Brilisa et al. According to the method, the microorganism is considered nonadherent with index adhesiveness microorganisms (IAM) $\leq 1,75$, low adhesive - from 1,76 to 2,5 medium adhesive - from 2,51 to 4,0 and highly adhesive with IAM more then 4,0. All cultures (control and experimental) were stored in semisolid agar layer under sterile vaseline oil during the year. Statistical analysis was performed using the software package Excel 2003 and Statistica 8. It was established experimentally that the IAM for use of millimeter waves up to *L. fermentum* ($7,56 \pm 0,11$), for *A. viridans* - ($4,76 \pm 0,13$), and for *E.coli* M -17 - ($3,06 \pm 0,2$). It was thus established that the strains *L. fermentum* and *A. viridans* had a high level of adhesion, and the strain *E. coli* M -17 - average. The changes adhesive activity after exposure to millimeter-wave identified frequency bands was the next link of research. It is established that the application of millimeter waves in the frequency band 42,2 GHz significantly ($p < 0,05$) decreased IAM *A. viridans* - ($2,12 \pm 0,12$) and IAM *E. coli* M -17 - ($2,58 \pm 0,23$). IAM *L. fermentum* was significantly ($p < 0,05$) decreased to ($4,97 \pm 0,12$) during irradiation in the frequency range of 40,0 GHz. Significant ($p < 0,001$) increase in performance of adhesive process in all of the strains occurred in the application of millimeter waves in the range of 61,0 GHz: IAM strain of *E. coli* M -17 was ($5,58 \pm 0,23$), *L. fermentum* ($10,14 \pm 0,15$), and *A. viridans* - ($7,39 \pm 0,13$). The acquired properties persisted during 6 months.

Mokhtar M. Abdel-Kader, Nehal S. El-Mougy, Sirag M. Lashin
Plant Pathology Dept., National Research Centre, Giza, 12622, Egypt
Corresponding author: M. M. Abdel-Kader e-mail mokh_nrc@yahoo.com

LABORATORY CONTROL MEASURES AGAINST *SCLEROTINIA* SPP. THE CAUSAL OF FOLIAGE BLIGHT DISEASE OF CUCUMBER AND PEPPER PLANTS IN EGYPT

Severe outbreaks of *Sclerotinia* foliage blight disease symptoms with sclerotial formation were observed as first occurrence during a disease survey of growing cucumber and pepper plants during the cool season, 2011 in the Protected Cultivation Station, Ministry of Agriculture located at Tookh province, Qalubiya governorate, Egypt. Surveyed plastic houses at the previous location revealed that the recorded *Sclerotinia* blight disease incidence was 2.8 and 3.3% for cucumber and pepper plants, respectively. The isolated causal pathogens for cucumber and pepper foliage blights were identified as *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *S. minor* Jagger, respectively. This is thought to be the first report of these fungi to cause foliage blights on cucumber and pepper in Egypt. As control measures antagonistic agents and fungicides against the growth both pathogenic fungi under *in vitro* conditions were evaluated. The obtained results showed complete growth inhibition was recorded for both *S. sclerotiorum* and *S. minor* at 100ppm of Top-sin-M and Ridomil Gold, while Rizolex-T gave the same effect at 200ppm. The fungicide, Previcure had inhibitor effect on the mycelia growth of both fungi only at the high concentration 800ppm. Moreover, the antagonistic fungi (*Trichoderma* spp.) showed superior inhibitory effect against the growth of pathogenic fungi compared with bacterial isolates (*B. subtilis* & *P. fluorescens*). No significant differences between the tested antagonistic microorganisms and commercial biocides were observed. Recently, interest has been shown in combining microbial bio-control agents with other chemical components to increase their activity against plant pathogens. To reach the proposed aim, determination of the efficacy of some plant-derived essential oils, plant resistance inducers and plant extracts in combination with bio-control agents against the growth of *Sclerotinia* foliage blight pathogens *S. sclerotiorum* and *S. minor* was carried out under *in vitro* conditions. The obtained results in the present study has shown the potential of tested materials as effective inhibitors against pathogenic fungi when combined factors with antagonistic bio-agents.

The present work summarizes and reviewed all attempts towards control of *Sclerotinia* spp. starting from survey of detected infected cucumber and pepper plants with *Sclerotinia* foliage blight in plastic houses under protected cultivation system up to isolation of the causal pathogen and evaluating some control measures under laboratory conditions. This work was carried out during a project supported by the Science and Technology Development Fund (STDF), Egypt.

Keywords: Antagonistic Antagonism, *Bacillus subtilis*, Cucumber, Essential Oils, Fungicides, Plant Resistance Inducers, Pepper, *Pseudomonas fluorescens*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, *Sclerotinia* foliage blight, *T. harzianum*, *T. Viride*

Topol I.A., Alex M.K.
Zaporozhye State Medical University
e-mail: innatopol@yandex.ua

EXPRESSION OF TLR2, TLR4 STRUCTURES OF GALT OF RATS IN THE CONDITIONS OF THE CHRONIC SOCIAL STRESS AND MODULATION OF STRUCTURE OF INTESTINAL MICROFLORA

Stress-induced immune dysregulation results in significant health consequences for immune related disorders including viral infections, chronic autoimmune and inflammatory disease. Chronic social stress (CSS) impacts many physiological and pathological disease outcomes, including type 1 diabetes mellitus and IBD. The development of CSS accompanies with the changes of the intestinal

microflora, which affects the level of signaling through pattern recognition receptors (PRR), such as Toll-like receptors (TLRs) and leads to activation of nuclear factor NF- κ B (nuclear factor kappa-B). This factor is a major stimulator of production of proinflammatory cytokines and an important regulator of the maturation, differentiation and activation of major subpopulations T-helpers. Accordingly, changes in the level in the expression of TLR⁺-cells leads to change the level of expression of nuclear factor kappa-B. This is as one of the risk factors for inflammatory bowel (IBD) and autoimmune diseases (AID). Therefore, the aim of the research was to study the CSS influence on and modulation of intestine microflora content on the features of TLR-2⁺- and TLR-4⁺-expressive cells in GALT line Wistar rats.

Materials and methods. Researchers have been conducted on 70 rats (female) of Wistar line, which were divided on 7 experimental groups: control rats (group 1); rats, which were modeled CSS1 by means of three weeks social isolation and prolong psychoemotional influence (group2); rats, which having CSS2 modeling by means of keeping animals in over populated cages with every day change of grouping (group 3); rats with CSS1 and CSS2, which were made the modeling of intestinal microflora by means of administrations of aminoglycosed antibiotic *canamycin* (*Can*) (group 4 and 5, accordingly); rats with CSS1 and CSS2, which were made the modeling of intestinal microflora by means of everyday administrations of *lactobacterine* (*Lb*) (groups 6 and 7, accordingly). Structure of population of TLR2⁺-and TLR4⁺-cells has been studied by the analysis of serial histological sections using the method of direct immunofluorescence with monoclonal antibodies to TLR (HycultBiotech). We investigated lymphoid follicles (LF) and subepithelial zone (SZ) Peyer's patches (PP) and lymphocyte-filled villi (LFV), which are separate and distinct compartment in GALT line Wistar rats.

Results. CSS development is accompanied with increase in total lymphocytes expressing TLR2 and 4 type GALT rats with the most pronounced in LFV (TLR2⁺-lymphocytes, in 3.2 times, $p < 0.05$) and PP LFs (TLR4⁺-cells, on 66%, $p < 0.05$) in comparison with the control and it is also influenced on the density of TLR2, TLR4 in immunopositive cells. Changes in the content of the intestinal flora by administering *Can* injection to experimental animals followed by a general trend to reduce the number of TLR2⁺- and TLR4⁺-cells except PP LFs with CSS2 wherein the total number of TLR2⁺- and TLR4⁺-lymphocytes is increased on 75% - 2.1 times ($p < 0.05$) and CSS2 PP SZ. *Lb* injections to the stressed animals led to a decrease in the total PP TLR2⁺-lymphocytes in the development of CSS1 had no effect on their numbers in the case of CSS2, while the total number of TLR4⁺- lymphocytes mainly is increased (in LFV – on 46%, CSS2, in LFs-on 43% CSS1 and 49%, CSS2).

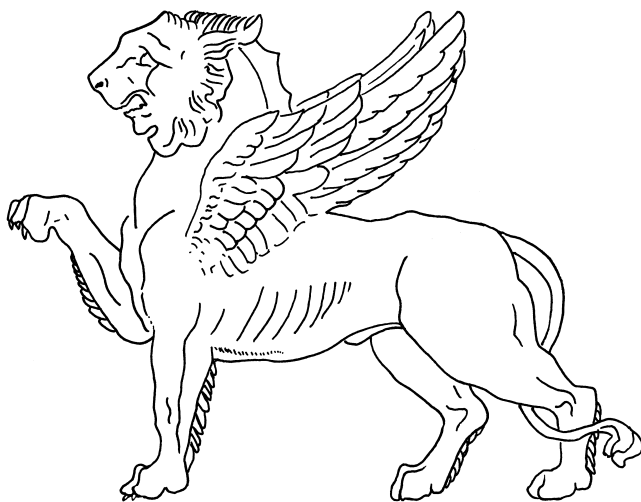
Conclusion. Thus, the development CSS accompanied by changes in the level in the expression of TLR⁺-cells in GALT. This, in turn, can significantly affect the level of activation of the adaptive immune response, production of proinflammatory cytokines and differentiation of subpopulations of helper T cells and initiate the development of inflammatory bowel disease and AID.

Key words: chronic social stress, GALT, TLR2, TLR4, Wistar rats.

**ЕКОЛОГІЯ, ПРОБЛЕМИ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**ЭКОЛОГИЯ, ПРОБЛЕМЫ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ECOLOGY, PROBLEMS OF
PRESERVATION & RATIONAL
USE OF NATURAL RESOURCES**



Асатрян В.Л.
Институт Гидроэкологии и ихтиологии НЦЗГЭ НАН РА
e-mail: vardansatryan@yahoo.com

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ ВАРДЕНИС БАСЕЙНА ОЗЕРА СЕВАН (АРМЕНИЯ)

Варденис является четвертой по длине рекой из 28-и, впадающих в высокогорное озеро Севан (Мнацаканян, 2007). Гидробиологические и ихтиологические исследования в бассейне реки Варденис, проведенные специалистами Института гидроэкологии и ихтиологии НЦЗГЭ НАН РА за несколько прошлых лет, показывают, что экологическое состояние реки имеет тенденцию к ухудшению, связанную с изменением экономической активности в бассейне. Несмотря на это, Варденис - одна из немногих гидроэкосистем, где до сих пор нерестуют эндемичные рыбы озера Севан – усач и форель-ишхан (Варданян и др., 2012).

Целью данной работы являлось оценить экологическое состояние реки Варденис, а также выявить гидроэкологические и гидроморфологические различия на отдельных ее участках, что имеет важное экономическое и природоохранное значение.

Впервые в Армении для достижения поставленной цели были использованы основные методологические требования водной рамочной директивы ЕС (ВРД) (EU WFD 2000/60/ЕС, 2000). В 2013 году были исследованы социально-экономическая активность в бассейне реки, морфологические особенности разных участков, а также состав донных беспозвоночных реки в четырех ее участках – в верхнем, среднем и нижнем течениях реки, а также в районе последнего населенного пункта (село Варденис). По данным зообентоса была дана оценка качества воды в указанных участках по методам ВБИ (Belgian biotic index) и FBI (Family biotic index) (Семеченко и др., 2010). Впервые сделана попытка разделения реки на водные тела с разными экологическими проблемами на основе биологических данных реки, а также дана классификация исследованных участков по основным требованиям ВРД (система А).

Математический и экспертный (гидробиологический) анализ данных позволил выявить значительно отличающиеся с экологической точки зрения участки реки (водные тела), а также выявить социально-экономические и морфологические причины возникновения таких участков. Оценка экологического состояния показала, что в среднем течении (значение индекса BMWP- 133, ВБИ- 9) и в районе последнего населенного пункта (значение индекса BMWP- 103, ВБИ- 8) качество воды было лучше, чем в верхнем течении (значение индекса BMWP- 58, ВБИ- 7), а наихудшее состояние было зафиксировано в нижнем течении реки (значение индекса BMWP- 68, ВБИ- 4). Анализ данных показал также, что основной причиной таких изменений в экологическом состоянии разных участков реки являются различия в степени антропогенного воздействия на данные водные тела в результате гидроморфологических различий речной долины. Так верхнее течение реки проходит по нескольким небольшим плато, где распространены альпийские и субальпийские луга и в этих участках сильно развито скотоводство, а среднее течение проходит по V-образной долине переходящей в каньон, где антропогенное влияние почти невозможно и река самоочищается.

Все полученные данные также были проанализированы с использованием программного пакета ArcMap 10.1. Составлены карты как для каждого из рассматриваемых параметров в отдельности, так и для экологического состояния разных участков реки.

Ахметкиреева Т.Т.Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
e-mail: tansulpan.ufa@gmail.com**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ У *MUSCA DOMESTICA***

В лабораторной популяции комнатной мухи, производной от линии *Cooper*, ранее были выделены линии, различающиеся по продолжительности жизни – *Sh gen* и *L gen* (Беньковская, 2010). Отбор шел по срокам репродукции в течение 65 поколений у *Sh gen* и 45 у *L gen*. Далее с части линий сняли отбор по продолжительности жизни и сформировали еще 2 линии для оценки влияния теплового стресса – *Sh gen Stress* и *L gen Stress*. Тепловой стресс проводили на каждом этапе онтогенеза при 64°C в течение 10 мин. Кроме того, были выделены линии — *Sh gen Control* и *L gen Control* которые тепловому стрессу не подвергались. Конгенные линии короткоживущих и конгенные линии долгоживущих особей сравнивали между собой по плодовитости имаго, скорости и синхронности развития, выживаемости на всех стадиях развития. При анализе сроков полового созревания у *Sh gen Stress* выявили более раннее начало репродуктивного периода по сравнению с *Sh gen Control*. Репродуктивные пики *Sh gen Stress* и *L gen Stress* также сместились на более ранние сроки. У *Sh gen Stress* и *Sh gen Control* они приходились на 5-11 и 8-15 сут соответственно, у *L gen Stress* и *L gen Control* на 8-21 и 17-30 сут. Продолжительность жизни при этом у *Sh gen Stress* составила 67 сут, при 30 сут у *Sh gen Control*. У *L gen Stress* наблюдали обратную картину, у них продолжительность жизни была короче *L gen Control*. Оценивали также и вариабельность всех рассматриваемых признаков.

Эти отличия позволяют говорить о фенотипическом проявлении скрытой генетической изменчивости, реализованной в условиях стресса. Регистрация динамики изменений в ряду поколений и анализ влияния стресса на эти процессы имеет большое значение в сравнительных исследованиях основ долголетия и старения.

Работа поддержана грантом РФФИ 12-04-01450-а

Бандурко В.В.Донецкий национальный университет
e-mail: slava_bandurko@mail.ru**ОЦІНКА СТУПЕНЯ ДЕГРАДАЦІЇ СТЕПОВИХ ЕКОСИТЕМ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Одним з найбільш цінних у природоохоронному плані угруповань є степові. Особливо актуальною є проблема збереження степів для України.

Останнім часом у науковій літературі (Кирильчук К.С., 2006; Ткаченко В.С., 2004; Tonga С., 2004) все більше уваги приділяється проблематиці деградації степових екосистем, та нажалі на сьогодні так і не існує чітких параметрів та індикаторів, за якими можна визначити чи деградовані екосистеми та ступінь їх деградації.

Дослідження проводили на території центральної ділянки Регіонального ландшафтного парку (РЛП) "Клебан-Бик" (Костянтинівський район Донецької області). Термін виконання роботи – вегетаційні періоди 2010-2013 рр. Дослідження проводили за стандартними геоботанічними методиками (Работнов, 1992).

Об'єктом дослідження обрано види роду *Stipa* L.: *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupt.

У результаті інвентаризаційних робіт на території РЛП "Клебан-Бик" було визначено 13 видів роду *Stipa* L.

Встановлено, що тривалість періодів онтогенезу особин, проективне покриття, вікові спектри, індекси поновлення популяцій та стратегії виживання змінюються в залежності від умов зростання.

На основі визначених нами індикаторних параметрів (варіабельність листкового апарату, тривалість періодів онтогенезу, еколого-демографічні параметри (віковий стан, способи відновлення, проективне покриття), стратегії виживання, стан едафосередовища) нами розроблено шкалу стадій деградації степової рослинності в умовах антропогенного навантаження.

Вагнер І. В., Чорна В. І.

Дніпропетровський державний аграрний університет
e-mail: Wagner_Ignaty@mail.ru

ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ДІЇ АТРАЗИНУ НА РОДЮЧІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ

Гербіциди – хімічні сполуки, які впливають на пригнічення розвитку певної групи рослин не завдаючи особливої шкоди корисним культурам. Кількість їх внесення зростає з кожним роком. Вирощування культур вже не розглядається без плану внесення гербіцидів. Всі хочуть отримати максимум врожаю не зважаючи на те, яку шкоду завдає внесення ксенобіотиків у педосферу. В першу чергу іде порушення біохімічних процесів, які є ґрунтоутворювачами та регуляторами доступності поживних речовин для рослин (Горбатова, 2006).

Метою роботи було встановлення дії гербіциду атразину на показники родючості ґрунту: гумусу, рухомий азот та фосфор.

Об'єктом дослідження були чорноземи дослідного поля.

Предметом дослідження було визначення концентрації атразину, вмісту гумусу, кількості рухомого азоту та фосфору.

Визначення концентрації водорозчинного та загального атразину було встановлено методом хроматографії на приборі Міліхром-4 на колонці DIASORB C18, при довжині хвилі 220 нм. у п'яти пробах, які були відібрані конвертним способом. Кількісне визначення атразину у пробах проводили методом внутрішніх стандартів (Лебедева, 1990), що полягав у додаванні розчину атразину з різними відомими концентраціями та виміру висоти піків. Після отримання даних, була встановлена залежність водорозчинного атразину від загального. Їх співвідношення складало від 9,1% у першому зразку до 13,3% у четвертому.

У результаті досліджень було встановлено, що концентрація загального атразину коливається від 0,022 до 0,039 мг/100 г ґрунту та не перевищує ГДК, встановлене для сільськогосподарських ґрунтів 0,05 мг/100 г (за ред. Д.Г. Тихоненка і В. В. Дегтярева, 2008), але кількість водорозчинного атразину перевищує ГДК у 2,2 та 5 разів від встановленого (0,001мг/100 г ґрунту), що знижує можливість вирощування культур, які чутливі до цього гербіциду (Овчинникова, 1987).

На дослідних ґрунтах внесення атразину було п'ять років тому, а він і досі є присутнім.

Вміст гумусу визначався у п'яти зразках ґрунту. Найбільше значення було зафіксовано у четвертій пробі-3,09%, найменше у п'ятій -2,45%, у роботах В. А. Ковди (Ковда, Розанов, 1988) середній вміст гумусу у чорноземах на лесових породах (Федорець, Медведева, 2009) складає 4-6%, що характеризує ґрунти як слабогумусні (сірі).

У даному дослідженні була встановлена закономірність: чим більше вміст гумусу тим більше концентрація атразину, що підтверджує факт накопичення атразину ґрунтами. Кореляційний коефіцієнт між концентрації атразину та вмістом гумусу склав 0,94. Отримані результати потребують подальшого вивчення. Гумінові кислоти, які є компонентом гумусу зв'язують атразин, роблять його недоступним для рослин, але не порушують його хімічний

склад (різниця концентрацій між водорозчинним та загальним атразином, можливість виймання його з органічної речовини ґрунту).

За вмістом рухомого фосфору та азоту ґрунти відносяться до низькозабезпечених (за ред. Д.Г. Тихоненка і В. В. Дегтярева., 2008), тому потребує агротехнічних та біологічних заходів для покращення. Залежність кількості рухомого фосфору та азоту на дослідних ґрунтах від концентрації атразину не встановлено.

Веріжнікова І.В., Фокин А.В.

ДВНЗ «Київський університет управління та підприємництва»

e-mail : iya_anna@mail.ru

СТРАТЕГІЯ І ТАКТИКА У ПРИРОДООХОРОННИХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ФІТОФАГІВ

«Стратегія» – це вибір напрямку дії, який метод повинен превалювати в захисті, яке положення того чи іншого методу в системі захисту. «Тактика» – вибір арсеналу засобів захисту, їх комбінації та чергування. Тактичні зміни більш лабільні, їх можна коригувати в межах певної стратегії. За різних стратегій (відсотку насичення біометодом системи захисту) у поведінці моделей відбуваються певні зміни, що впливає на загальну ефективність обраної тактики. Дослідження їх дозволяє спрогнозувати підсумковий «виграш» людини за умов надання переваги хімічному або біологічному методу, диференціюючи їх за ступенем насиченості. Нами розроблено моделі захисту рослин, які підпорядковуються стратегіям різної насиченості системи захисту біометодом – від 0 до 100%. Застосування тактичних моделей, що характеризуються збільшенням насиченості біометодом системи захисту водночас із застосуванням тактики суцільного переміщення періодів застосування біометоду призводить до мінімізації виграшу людини, як у межах одного періоду так і у багаторічному циклі. При введінні в моделі захисту рослин з 10% та 20%-вим насиченням біометодом резистентності, умовні значення виграшу для комах стають вищі ніж для людини (умовні значення виграшу для людини зменшуються на 15,75–18,49%), а стратегія переміщення «біологічних» періодів за рахунок величини інтервалу в їх комплексі стає виправданою лише за його мінімальних значень. Дослідження поведінки моделей свідчить – доцільно дотримуватися тактики, за якою для 10%-вої участі біометоду передбачаються не більш двох випадків резистентності, 20%-вої – не більше одного, 30 та 40%-вої – не допускається жодного випадку прояву резистентності.

Дослідження моделей дозволяють визначити оптимальну стратегію, яка повинна передбачати застосування біометоду у межах, що не перевищують 30-40% від загального обсягу захисних заходів. Співвідношення біологічного та хімічного методів (разом із інтенсивною агротехнікою) як 40:60 є компромісним і забезпечує отримання оптимального розміру урожаю при зменшенні пестицидного навантаження на агроценоз.

На основі отриманих результатів було проведено оптимізацію захисту рослин від шкідників на прикладі овочевих культур. В межах кожного періоду захисту відносно окремої культури можливі два варіанти – 100%-ве застосування біометоду в межах одного періоду (40%-ва біологізація реалізується в межах всього циклу) та 40%-ве (частка реалізується в межах кожного періодів циклу). Останній варіант більш складний у виконанні, оскільки вимагає поєднання часток «біології» та «хімії» на культурі протягом вегетаційного періоду. Більш доцільно, з точки зору отримання продукції прогнозованої якості, захищати культуру протягом сезону або біометодом або хімічними засобами та інтенсивною агротехнікою. Біологізація, яка передбачає 100%-ве насичення біометодом захисту культури в конкретний період може стосуватися:

- «оздоровлення» агроценозу;
- отримання максимально чистої овочевої продукції (з урахуванням оптимального урожаю).

У першому випадку локалізація періодів застосування біометоду співпадає з оптимальною моделлю. У другому – періоди застосування біометоду накладаються на рекомендовану сівозміну з урахуванням розміщення в ній овочевих культур, які споживаються у свіжому вигляді або для використання у переробній промисловості. У цьому випадку можуть бути застосовані різні моделі з діапазону 30-40% біометоду, хоча перевага, надається варіантам з максимальним вирашем людини і мінімальним – для шкідників.

Володарец С.А.

Донецкий национальный университет

e-mail: svetlana_masina@mail.ru

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Древесные растения в процессе жизнедеятельности выделяют летучие органические вещества (ЛОВ), вторичные продукты метаболизма. Эти вещества, обладающие антимикробными свойствами, называют фитонцидами. В условиях урбанизированной среды воздух загрязнен не только выбросами промышленных производств и выхлопными газами автомобилей, но обсеменен большим количеством условно патогенной и патогенной микрофлоры. Использование в озеленении древесных растений с высокими фитонцидными свойствами является перспективным направлением при оздоровлении среды обитания человека. Интенсивность выделения летучих веществ и, как следствие, фитонцидная активность (ФА) растений в значительной степени зависят от состояния их листовых пластинок – целые или измельченные (растертые). Из-за биохимических реакций, протекающих при повреждении тканей листьев, ФА измельченной навески значительно возрастает по сравнению с интактными листьями (Делова, 1967; Скворцов, 1961). В качестве объектов разные авторы используют как целые, так и измельченные листовые пластинки, что не дает возможности сравнить полученные в ходе исследований результаты.

В результате ранее проведенных экспериментов нами были выделены древесные растения, произрастающие в условиях урбанизированной среды, с разной степенью ФА: очень высокой от 100 до 81%, высокой от 80,9 до 61 %, средней от 60,9 до 45 % и низкой от 44,9 %. В этой работе использованы результаты опытов по изучению антимикробной активности измельченных и целых листовых пластинок видов из каждой группы и проведено сравнение их фитонцидности. Объектом исследования были 13 видов древесных растений, произрастающих вдоль одной из центральных автомагистралей г. Донецка. Фитонцидную активность определяли методом «опарения» культуры микроорганизмов по степени угнетения колоний тест-объекта – грамм-отрицательных бактерий *Esherichia coli* УКМ В-926. Полученные результаты подтвердили меньшую ФА интактных листьев по сравнению с измельченной пробой. Например, растертые листья *Salix alba* L. угнетают рост колоний тест-объекта на 68,2 %, тогда как бактерицидное действие целых листьев – в 1,4 раза ниже. Средняя фитонцидность за вегетационный период измельченной пробы листьев *Padus avium* Mill., *Populus × canadensis* Moench, *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila* Pallas, *Picea pungens* Engelm., *Platyclusus orientalis* (L.) Franco превышала ФА целых листьев в 1,1 – 1,4 раза. У *Tilia cordata* Mill. и *Betula pendula* Roth различия в фитонцидности между исследуемыми пробами были достоверно малы, ФА растертых и целых листьев была одинаковой. Из этой закономерности есть исключения, так ЛОВ интактных листьев *Acer pseudoplatanus* L. угнетали рост колоний в 1,1 раза активнее, чем измельченные. Для целых листьев *Fraxinus excelsior* L. и *Robinia pseudoacacia* L. также отмечена ФА выше, чем у растертой навески, в 1,3 раза в среднем за вегетационный период. В летние месяцы у *Acer platanoides* L., *Junglans regia* L. и *Populus simonii* Carrière на пике фитонцидности антимикробное действие ЛОВ растертых листьев было одинаковым с целыми листьями.

Таким образом, фитонцидная активность в зависимости от целостности листовой пластинки видоспецифична, что объясняется разной степенью бактерицидности летучих веществ, выделяемых растертыми и целыми листьями у разных видов. У 7 изученных видов древесных растений антимикробное действие растертых листьев было выше, чем целых, что связано с процессами окисления. У 3 видов ФА не поврежденных листьев превышала бактерицидность поврежденных, что, по-видимому, связано с химическим составом выделяемых веществ. Полученные результаты изучения фитонцидности древесных растений в условиях урбанизированной среды можно рекомендовать для использования в зеленом строительстве.

Волошина О.М.

Запорізький національний університет
e-mail: aleksandra.voloshina.2012@mail.ru

ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗМУ МІСЬКАНЦІВ, ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ БРОНХІТ, У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

Мета роботи – встановити ступінь впливу антропогенних факторів на функціональний стан дихальної системи та значення адаптаційного потенціалу людини.

Матеріали та методи дослідження. Для аналізу фізичного та функціонального стану дихальної системи дорослого працездатного населення м. Запоріжжя було відібрано 60 об'єктів дослідження (30 чоловіків та 30 жінок, вік у межах 45-55 років). Об'єкти розподілені на групи: умовно здорові, хворі на хронічний дифузний бронхіт (ДБ), хворі на хронічний обструктивний бронхіт (ОБ). Предметом дослідження є фізіологічні показники організму (Палесв, 2010). Детально проводили лабораторні дослідження загального аналізу крові, флюорографії (Шадрин, 2013), а також характерного артеріального тиску та частоти серцевих скорочень. За останніми простежують характер змін у функціонуванні серцево-судинної системи (Лакін, 2007). Офіційні статистичні дані далеко не повністю характеризують епідеміологічну ситуацію із захворювання дихальних шляхів у регіоні та за окремими районами. Тому, на думку деяких авторитетних експертів, існує суттєва гіподіагностика захворюваності, а їх дійсна розповсюдженість у декілька разів перевищує офіційні статистичні показники.

Результати дослідження. Коефіцієнт економізації кровообігу вищий у групах «умовно здорові» для чоловіків на 11% порівняно з жінками. Однак, група жінок хворих на ОБ мають найвищі значення цього коефіцієнта (4012,8, норма 2600) серед усіх проаналізованих груп. Адаптаційний потенціал усіх проаналізованих об'єктів дослідження змінюється (від 2,004 до 3,394) у діапазоні, що відповідає 2-3 адаптаційним балам з 5 можливих. Тобто, присутня проблема формування стійкої системи адаптованості організму до навколишнього середовища. Причинами цього вважаємо інтенсивний вплив антропогенного тиску. Адаптаційний потенціал функціонального стану організму вищий для жінок за всіма сформованими групами (відхилення на 3,3-6%), поясненням чого вважають фізіологічні особливості жіночого організму та меншу схильність до шкідливих звичок. Величина похибки 1%, що включає розраховані коефіцієнти у межі достовірності.

Висновки. Показники жодної з груп дослідження не знаходяться у межах загальноприйнятих норм. Жіночий організм за всіма коефіцієнтами є стійкішим до надмірного антропогенного тиску середовища. Функціональний стан населення поза межами норми через незадовільний рівень адаптації, руйнування яких спричинив надмірний антропогенний тиск міського середовища. Кореляція між рівнем забруднення атмосферного повітря та хворобами органів дихання пояснює регіональні екологічні особливості захворюваності органів дихання населення великих міст, адаптаційний потенціал якого не сприяє зміцненню стійкості організму через порушення механізмів його формування.

Гаврикова В.С., Ігнатюк О.А.
Інститут еволюційної екології НАН України
e-mail: viktoria100@i.ua

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКА ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ ЛИСТКОВИХ ПЛАСТИНОК *ACER PLATANOIDES* L. ПРОТЯГОМ СЕЗОНУ

Різноманітні методи біоіндикації сьогодні використовуються широко. Одним з можливих варіантів є виявлення якості середовища за показниками процесів стабільності індивідуального розвитку особин певного виду, де в якості індикатору стабільності (нестабільності) їх розвитку виступають параметри, що характеризують частоту та рівень відхилень від ідеальної (строкої) білатеральної симетрії відповідних органів або частин тіла. Подібні прояви асиметрії є стохастичним явищем, яке добре відомо під назвою «флуктуюча асиметрія» (ФА) та має епігенетичну природу (Захаров, 1987).

Протягом останніх трьох років нами проводяться дослідження процесів стабільності індивідуального розвитку листків дерев роду *Acer* в урбанізованому середовищі. Параметри, що характеризують частоту та рівень відхилень від ідеальної (строкої) білатеральної симетрії листків є показником прояву явища, відомого в науковій літературі як «флуктуюча асиметрія». Подібні прояви асиметрії є стохастичними, мають епігенетичну природу та успішно використовуються з метою біоіндикації (Захаров, 1987).

Декілька років тому в науковій літературі з'явилося повідомлення (Аралбаева та ін., 2009) про достовірну зміну (як зменшення, так і збільшення) величини флуктуючої асиметрії листків *Betula pendula* Roth. протягом одного сезону. Подібні результати, з одного боку, погано узгоджуються з сучасними уявленнями про механізми порушення стабільності розвитку та процеси формування листків в онтогенезі, а з іншого, потребують ретельної емпіричної перевірки.

В якості модельного об'єкту було використано зрілі дерева *Acer platanoides* L., що зростають у дубово-грабовому лісі урочища «Феофанія». Збір матеріалу проводився тричі з одних і тих самих дерев наприкінці травня (безпосередньо після формування листової пластинки), наприкінці червня та наприкінці липня 2013 р. Для дослідів брали проби по 30 неущкоджених листків з 10 дерев. обраних випадковим чином. Свіжозібрані листки дигіталізували, а надалі, використовуючи програмний пакет Corel DRAW 12, проводили відповідні промірювання 5 параметрів з лівого та правого боку відносно центральної жилки. Величину показника флуктуючої асиметрії певного параметра визначали як відношення подвоєного модулю різниці промірів з лівого та правого боку листової пластинки до їх суми (Palmer, 1994). Достовірність відмінностей середніх значень флуктуючої асиметрії визначали за величиною t_{st} -критерію Стьюдента ($p=0,05$).

Достовірних відмінностей значень флуктуючої асиметрії у травні, червні та липні, як в межах кожного окремого дерева, так і між 10 досліджених дерев нами виявлено не було. Величини середнього арифметичного показника флуктуючої асиметрії досліджених дерев виявилися наступними: у травні – $6,95 \pm 0,75$ %, червні – $6,73 \pm 0,91$ %, липні – $6,61 \pm 0,52$ %. Як видно з результатів, спостерігається поступове недостовірне зниження значень флуктуючої асиметрії протягом сезону. За даними центральної геофізичної обсерваторії (Щомісячний бюлетень забруднення атмосферного повітря в Києві, травень-липень 2013 р.) в цей час відбулося поступове підвищення середньомісячних концентрацій забруднюючих речовин у атмосферному повітрі в м. Києві з травня по липень відповідно: 0,85; 0,98; 1,16 (у кратності середньодобових ГДЖ).

Враховуючи наведене, слід зробити висновок, що після формування листової пластинки величина показника флуктуючої асиметрії не змінюється, навіть незважаючи на підвищення забруднення атмосферного повітря. Незначне зниження величини показника ФА у червні-липпі, на нашу думку, може бути пов'язане з тим, що більш асиметричні листки, є менш життєздатними і тому потрапляють під дію добору.

Гофман О.П.

Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН України
e-mail: gofman.orusia@mail.ru**ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЗОНАЛЬНОЇ РОСЛИННОСТІ
АСКАНІЙСЬКОГО СТЕПУ ЗА ПЕРІОД 2011-2013 РР.**

Процес створення первинної органічної речовини внаслідок фотосинтезу рослин являється однією з найважливіших характеристик екосистем. Степова екосистема являється найбільш трансформованою внаслідок господарського впливу людини. Тому дослідження особливостей накопичення чистої первинної продукції рослинними угрупованнями за спонтанної динаміки можливо переважно лише на територіях заповідників. До складу природного ядра Біосферного заповідника "Асканія-Нова" входить одна з найстаріших степових заповідних територій – ділянка "Стара", що знаходиться під охороною з 1898 р.

На постійному геоботанічному стаціонарі діл. "Стара" (кв. 43) за період 2011-2013 рр. було досліджено динаміку надземної фітомаси рослинних угруповань з домінуванням *Stipa ucrainica* P. Smirg., *Festuca valesiaca* Gaudin на темно-каштанових залишково середньосолонцюватих ґрунтах. Зразки фітомаси відбиралися у п'ятикратній повторності за методикою Л. Г. Раменського (Раменський, 1971) у період розпаду вегетації домінантів-ефікаторів (травень-червень). Укїсна маса розбиралася в полі з сортуванням на живу (щільнодернинні злаки (по видам), кореневищні злаки, осоки, одно- та багаторічне різнотрав'я, лишайники, мохи) та мертву (сухостій, підстилка) фракції. Загальну кількість опадів наведено за даними метеорологічної станції "Асканія-Нова". З огляду на нерівномірний сезонний розподіл опадів, нами наводиться сума опадів за вегетаційний період (березень-липень) та загальна. Так, за вегетаційний період 2011 р. випало 130,8 мм опадів (загальна сума – 240,3 мм); за 2012 р. – 156,8 мм (загальна сума – 297,3 мм); за 2013 р. – 180,9 мм. Хоча показник загальної кількості опадів за вегетаційний період у 2011 році був найменшим, запаси біомаси були досить значними – $327,9 \pm 21,40$ г/м². Загалом 2011 р. був аномальним з огляду на перезволоження депресійних місцезростань у 2010 р. Найбільший внесок у сумарну фітомасу ($499,4 \pm 14,40$ г/м²), сформовану у 2011 році, здійснює саме біомаса. Кардинально інша картина спостерігається у розподілі надземної фітомаси у 2012 р. Більша частина біомаси, утвореної у 2011 р., за відсутності виласу та ослабленого консументного блоку, трансформувалася у потужні запаси мортмаси ($675,2 \pm 101,53$ г/м², при значенні сумарної фітомаси – $918,9 \pm 109,09$ г/м²). У зв'язку з пожежею, що трапилася 4-5 серпня 2012 р., хід резерватогенної сукцесії рослинності діл. "Стара" змінився на постпірогенне відновлення. Біомаса рослинних угруповань у 2013 р. становила $151,0 \pm 10,67$ г/м², при цьому за рахунок осіннього відростання *Stipa ucrainica*, відмічено мізерні запаси сухостою (менше 1 г/м²). Таким чином на формування надземної фітомаси рослинних угруповань впливають метеорологічні умови як поточного, так і попередніх років, автогенні та алогенні сукцесійні зміни.

Гуляс В.В.

Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: sciencegirl@yandex.ua**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Житомирська область займає 4,9 % території України. Вона розташована в північно-західній частині України та є однією з найбільших серед інших областей. По узагальненому статистичним даним Житомирська область посідає 21 місце серед областей України по загальному обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в розрахунку на душу населення (всього в області проживає 1268,9 тис. осіб). За даними Житомирської

облдержадміністрації найбільше навантаження викидів від стаціонарних та пересувних джерел, що приходяться на душу населення, спостерігається в містах Нов.-Волинському – 141,82 кг/чол., Бердичеві – 107,65 кг/чол., Житомирі – 80,36 кг/чол., Коростені – 69,79 кг/чол., в Коростенському – 84,16 кг/чол., Малинському – 72,29 кг/чол., Попільнянському – 71,16 кг/чол., Овруцькому – 61,98 кг/чол. районах області, в середньому по області 65,415 кг/чол.

Житомирська область порівняно з іншими регіонами України є недостатньо забезпеченою водними ресурсами. Проблема екологічного стану водних об'єктів залишається однією з актуальних для області. Забезпечення водними ресурсами населення і галузей економіки в основному відбувається за рахунок використання води з поверхневих водних об'єктів. Щорічно в поверхневій водоймі області відводиться близько 160 млн.м³ зворотних вод. Основною причиною забруднення поверхневих вод області залишаються скиди неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через системи каналізації, які негативно впливають на якість поверхневих вод. Також однією з головних екологічних проблем області є підтоплення значних територій населених пунктів (близько 50% земель області). Найбільш несприятливі умови склалися в містах Житомирі, Бердичеві, Радомишлі, Новограді-Волинському, Малині, Коростені та селищах міського типу Олевську, Любарі, Брусиліві, Народичах, Смільчиному, Чуднові.

Деградація ґрунтів спричинена в основному їх ерозією – 104,8 тис. га сільськогосподарських угідь. З них 83,9 тис. га піддані водній ерозії, 20,9 тис. га – вітрової, 87,8 тис. га одночасно піддані водній і вітрової ерозії. Крім того, в області існує проблема забруднення ґрунтів викидами промисловості (важкі метали, кислотні дощі тощо), використання засобів хімізації в аграрному секторі. На території області накопичено 7,1 млн т. відходів (I-IV класу небезпеки), з яких 53,309 тис. т. відноситься до I-III класу небезпеки. Звалища відходів в містах Житомирі, Бердичеві, Новоград-Волинському, Коростишеві, Малині експлуатуються з порушенням екологічних та санітарних вимог: не дотримуються технологічні вимоги складування відходів, відсутні спостережні свердловини за змінами у стані підземних вод, не дотримані розміри санітарно-захисних зон. Для забезпечення поліпшення екологічного стану області потрібно:

1. Проведення будівництва протиерозійних, гідротехнічних споруд по захисту від водної ерозії та проводити рекультивацию порушених земель.
2. Проведення першочергових будівельно-монтажних робіт на зсувонебезпечних ділянках в містах та населених пунктах області.
3. Проектування та проведення робіт по будівництву, реконструкції і капітальному ремонту очисних споруд та каналізаційних мереж в містах, селищах і селах області.
4. Здійснювати ремонт водозабірних свердловин у районах області.
5. Відновлювати та підтримувати сприятливий гідрологічний режим та санітарний стан річок.
6. Установити обладнання по вловлюванню газоподібних сполук, а саме: діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, летючих органічних сполук та інших.

Гурвич А.Н., Вершинин В.Л.

Уральський федеральний університет імені першого Президента Росії Б. Н. Ельцина
Інститут екології рослин і тварин УрО РАН
e-mail: pignifnif@yandex.ru

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СКЕЛЕТА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОСОБЕЙ СИБИРСКОЙ ЛЯГУШКИ (RANA AMURENSIS)

В популяциях земноводных всегда присутствует определенная доля аномальных особей. Это связано как со значительной зависимостью особенностей онтогенеза данной группы от абиотических факторов среды, так и от целого ряда других причин (мутационный

процесс, паразитарные инвазии, поллютанты биогеохимические провинции и пр.). Морфогенез и уровень его согласованности с процессами, протекающими на цитологическом и тканевом уровнях играют важную роль в процессах интеграции популяций в условия конкретных местообитаний. Спектр и частоты девиантных форм морфогенеза отражают условия среды в которой протекает онтогенез. Скелетные аномалии сибирской лягушки *Rana amurensis* Boulenger, 1886 ранее не исследовались. Спектры и встречаемость скелетных аномалий сеголеток в природных популяциях семейства Ranidae известны только для трех видов, что обусловило необходимость настоящего исследования.

Цель нашего исследования – выявление вариантов девиантных форм скелета их соотношения и встречаемости в природных популяциях, а также проведение сравнительного анализа этих параметров у сеголеток и неполовозрелых особей сибирской лягушки.

Методика и материалы. Была проанализирована выборка неполовозрелых особей сибирской лягушки, обитающих в Курганской области, поселок Кошелево, озеро Степное и озеро Курган. Сбор материала осуществлялся в 2010, 2013 году. С помощью метода просветления мягких тканей изучены морфологические особенности скелета сеголеток сибирской лягушки. Общий объем материала составляет 86 особей (43 сеголетка и 43 неполовозрелых особи).

Обсуждение результатов. В результате исследования девиантных скелетных форм сеголеток и неполовозрелых животных с помощью метода просветления мягких тканей. У сеголеток выявлены: асимметрия тела позвонка, асимметрия поперечных отростков позвонка, эктромелия и эктродактилия. Спектр девиантных форм неполовозрелых состоит из 2 вариантов: асимметрия тела позвонка и асимметрия поперечных отростков позвонка. Суммарная доля сеголеток с аномалиями составила 49%, а неполовозрелых – заметно ниже – 26%.

Особь с сочетанными аномалиями, встречаемость которых составила 16%, выявлены только у сеголеток. Преобладало сочетание асимметрия позвонка и асимметрия поперечных отростков позвонка (3 особи). У одной особи отмечено сочетание эктродактилии и эктромелии. В целом преобладающим вариантом является асимметрия позвонка. У сеголеток она составила 42%, а у неполовозрелых – 21%.

Вывод. Анализ девиантных форм морфологической изменчивости скелета неполовозрелых особей *Rana amurensis* показал, что их частота и спектр у сеголеток и неполовозрелых животных значительно отличаются. Сеголетки обладают более широким спектром и частотой аномалий в сравнении с неполовозрелыми, а также сочетанными вариантами. Скорее всего, это связано с низкой жизнеспособностью и элиминацией части девиантных форм с возрастом.

Гусейнова Е. Р., Сіліч І. О.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет»
e-mail: hyseinoва93@mail.ru

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВМІСТУ РУХОМИХ ФОРМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ҐРУНТАХ ДЗЕРЖИНСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КРИВИЙ РІГ

Внаслідок активної промислової діяльності у великих індустріальних центрах ґрунти потребують постійного екологічного контролю. Вони зазнають впливу різних забруднюючих біохімічно активних речовин, найнебезпечніші з яких важкі метали (ВМ). Небезпека ВМ визначається в залежності від їх токсичності та рухомості в ґрунті. При оцінці ступеня міграційної активності необхідно враховувати буферні показники едафотопу такі як вміст гумусу та кислотність ґрунтового розчину. Адже, згідно сучасних уявлень про ґрунт чим менша буферність ґрунтів, тим більшу небезпеку представляють забруднюючі речовини.

Для виявлення концентрацій рухомих форм ВМ використовують різні традиційні методи фізико-хімічного аналізу, за допомогою яких встановлюють фактичні значення

шкідливих речовин, але це не дає змоги оцінити комплексну, сумарну дію ВМ на біоту. Тому виникає необхідність у використанні альтернативних методів аналізу токсико-мутагенної дії шкідливих речовин на біоту. Саме тому метою нашого дослідження є проведення кореляційного аналізу вмісту рухомих форм важких металів в ґрунтах із врахуванням їх буферності та фітотоксичності.

Для дослідження було обрано територію Дзержинського району міста Кривий Ріг. В межах даного району було виділено 8 моніторингових полігонів, які охоплювали рекреаційні та промислові зони. На кожному полігоні проводили відбір зразків ґрунтів методом конверту з глибини 0-20 см. Підготовка зразків ґрунтів проводилась за стандартними методиками. Рухомі форми ВМ визначали атомно-абсорбційною спектроскопометрією в амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8. Гумус визначали за методом Тюріна в модифікації ЦІНАО. Також була визначена актуальна та обмінна кислотності у ґрунтових витяжках рН-метром. Оцінку фітотоксичності проводили за методикою «Ростовий тест». В якості тест об'єкта використовували редис посівний (*Raparus sativus* L.). Всі дослідження проводили у трьохкратній повторності. Отримані результати опрацьовували методами варіаційної статистики на рівні значущості $P \leq 5\%$

За результатами дослідження в ґрунтах Дзержинського району встановлено наступні показники рухомих форм таких важких металів: Mn – $57,09 \pm 3,196$; Zn – $6,0136 \pm 1,765$; Cu – $0,182 \pm 0,079$; Ni – $0,7796 \pm 0,151$; Pb – $2,119 \pm 0,181$; Fe – $1,3582 \pm 0,171$; Cd – $0,077 \pm 0,009$. Показники гумусу в ґрунтах знаходяться в межах від 1,90% до 3,95%, що в середньому становить $3,29 \pm 0,36$. Дані показники є типовими для Криворіжжя. Показники кислотності ґрунтового водного розчину заходиться в межах від 8,23 до 8,65, що в середньому становить $8,46 \pm 0,07$. Для сольового розчину середнє значення відповідає $7,66 \pm 0,05$ при мінімальному значенні 7,5 та максимальному 7,76. Таким чином досліджені ґрунти можна охарактеризувати як середньолужні. На основі ростового тесту нами був розрахований фітотоксичний ефект (ФЕ, %), який знаходиться в межах від -58,05 до 60,12.

Використовуючи методи варіаційної статистики, був розрахований показник кореляційної залежності між дослідними властивостями. Таким чином, виявлено наявність сильного прямого зв'язку ($|r_2| > 0$) між показниками фітотоксичності ґрунту та вмістом ВМ. Даний показник знаходиться в межах від 0,78 до 0,99. Між показниками вмісту ВМ та показниками буферних характеристик виявлено різні типи зв'язків. А саме ВМ – гумус встановлено прямий але дуже слабкий зв'язок який знаходиться в межах 0,21; ВМ – актуальна кислотність – зворотній дуже слабкий зв'язок в межах -0,12; ВМ – обмінна кислотність – середній прямий зв'язок в межах 0,53.

Отже, проведені дослідження свідчать, що показники вмісту важких металів достовірно корелюють із показниками фітотоксичності та показниками обмінної кислотності ґрунту.

Данилюк М. С., Киричук Г.Є.
Житомирський державний університет імені Івана Франка
e-mail: M_Danyliuk@ukr.net

БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ (Ω -3 І Ω -6) ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ У ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), які не синтезуються в організмах людей і тварин, у тому числі і моллюсків, відіграють важливу роль у процесах їх життєдіяльності. До ПНЖК належать лінолева кислота (C18:2, родина ω -6) та ліноленова кислота (C18:3, родина ω -3). У результаті десатурації та елонгації з лінолевої і ліноленової кислот синтезуються відповідно, інші ПНЖК родин ω -6 і ω -3, які характеризуються широким спектром біологічної дії в організмі, а вміст цих речовин у організмі моллюсків є важливим їх джерелом для ссавців. Встановлено, що ПНЖК регулюють такі фундаментальні процеси в клітині, як рідинний стан клітинних мембран та їх проникність для метаболітів та іонів, активність

ліпід-залежних ферментів, регуляцію експресії генів (Янович В. Г., 1991). Ці речовини є попередниками ейкозаноїдів (простагландинів, простациклінів, лейкотриєнів) – великої групи біологічно активних речовин з широким спектром біологічної дії (Смолянінов К. Б., 2002). Вони забезпечують непроникність шкірного бар'єра і беруть участь у транспорті та метаболізмі холестеролу (Климов А. Н., 1999). Антихолестериногенна дія ПНЖК родини ω -3 в живих організмах зумовлена їхнім впливом на ряд механізмів, основним з яких є інгібування утворення холестериногенних ліпопротеїнів низької щільності та посиленням їх розпаду, посиленням антиагрегаційної дії простагландинів (Грициняк І. І., 2008). Антихолестериногенна й антиліпогенна дія ейкозапентаєнової і докозагексаєнової кислот зумовлена, насамперед, зниженням концентрації холестеролу і триацилгліцеролів у плазмі крові. Інгібуючи дію ПНЖК родини ω -3 на холестериногенез і ліпогенез в організмі забезпечують специфічні білки (SREPs), які регулюють експресію генів, котрі кодують синтез холестеролу і триацилгліцеролів у печінці (Блага О. М., 2006). У останні роки особливу увагу привертають дослідження біологічних особливостей ПНЖК родини ω -3, особливо ейкозапентаєнової і докозагексаєнової кислот в організмі людини. Стимулом для таких досліджень на початку 70-х років минулого сторіччя стала констатація відсутності ішемічної хвороби серця в ескімосів Гренландії, основним джерелом харчування яких були морепродукти з високим вмістом ПНЖК (Varis O., 2009).

ПНЖК у великій кількості містяться у фітопланктоні, зоопланктоні, зообентосі (до складу якого входять і молоски), які споживають риби, особливо риби північних морів, які і є джерелом ПНЖК для морських ссавців. Внаслідок цього утворюється трофічний ланцюг: планктон – молоски – риба – ссавці – людина (Смолянінов К. Б., 2006). Саме тому вивчення вмісту ПНЖК в організмі молосків і дозволить спрогнозувати рух цих кислот по трофічних ланцюгах. Порівняльний аналіз жирних кислот (ЖК) та фосfolіпідів гепатопанкреасу і ноги був зроблений для молосків різних екологічних груп, що відрізняються за біотопом існування, трофічним рівнем та руховою активністю. У прісноводних червоногих легеневиц *Lymnaea stagnalis* і *L. ovalis* та морських молосків *Buccinum undatum* і *Littorina littorea* загальний вміст ω -3 кислот у досліджуваних тканинах відрізнявся більш ніж у два рази. Зазначимо, що низька в'язкість клітинних мембран в морських видів (ω -3/ ω -6<1) визначається наявністю ейкозапентаєнової кислоти вміст якої складає 22-25% від суми ЖК. Виявлено, що вміст лінолевої кислоти у гепатопанкреасі фітофагів складає 8-12 %, в той час як у хижаків вона практично відсутня (*B. undatum* <0,8 %). Встановлено, що співвідношення ω -3/ ω -6 кислот дає можливість віднести молосків до певної екологічної групи (Араkelова Е.С. та ін., 2009). Зазначимо, що інформація щодо вмісту ω -3 та ω -6 кислот в організмі молосків фрагментарна та стосується, як правило, представників морської фауни, що ж до прісноводних молосків то дослідження носять поодинокий і не системний характер.

Дементьева А.Н., Зинченко Ю.В., Колос О.А.

Донецкий национальный университет

e-mail: y.v.zinchenko@yandex.ua

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *BRYUM ARGENTEUM* HEDW. В БРИОИНДИКАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОТОПОВ ДОНЕЦКОЙ И ЗАПОРЖСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Комплексные исследования являются важной и необходимой частью в экологическом мониторинге. Они позволяют отслеживать динамику, степень вариабельности экологического фактора в территориальном плане. Данные, полученные в результате таких исследований, позволяют судить о состоянии экотопов в целом. Комплексные бриологические исследования в рассматриваемых нами регионах дают более точную и правдивую информацию о состоянии окружающей среды.

В качестве объекта исследования был выбран мох *Bryum argenteum* Hedw. – пионер зарастания техногенных субстратов деваствованных территорий [Бойко, 1999].

Сбор материала проведен на мониторинговых точках со сходными эдафическими, орографическими и фитоценологическими условиями на территории г. Снежное, г. Доброполье (Донецкая область) и г. Бердянск (Запорожская область) в 2013 году. Условно выделено 5 зон: Зона 1 – парк, Зона 2 – промышленный участок (шахта/завод), Зона 3 – автовокзал, Зона 4 – селитебная, Зона 5 (Контрольный участок) – Донецкий ботанический сад НАН Украины.

Были измерены морфометрические показатели листовых пластинок мхов, а также детально изучено наличие или отсутствие хлорозов, степень повреждения листовой пластинки, характер клеточной сети, асимметрия.

Максимальные показатели длины листовой пластинки (мм) были отмечены в парковой зоне г. Снежное ($0,884 \pm 0,032$) и г. Бердянск ($0,751 \pm 0,01$). В г. Доброполье максимальная длина была выявлена на автовокзале ($0,933 \pm 0,006$); минимальные значения зафиксированы на автовокзале (г. Снежное) – $0,577 \pm 0,014$, в селитебной зоне (г. Доброполье) – $0,786 \pm 0,053$ и на заводе (г. Бердянск) – $0,633 \pm 0,001$.

Максимальные показатели ширины листовой пластинки (мм) варьируют в пределах $0,497 \pm 0,028$ (парковая зона г. Снежное) – $0,505 \pm 0,025$ (парковая зона г. Доброполье) – $0,582 \pm 0,02$ (парковая зона г. Бердянск); минимальные значения отмечены на автовокзалах всех исследуемых городов ($0,393 \pm 0,029$ – г. Снежное; $0,423 \pm 0,024$ – г. Доброполье; $0,454 \pm 0,01$ – г. Бердянск). Длина листовых пластинок контрольного участка составила $1,014 \pm 0,012$ (мм); ширина – $0,587 \pm 0,01$ (мм).

По литературным данным [Мельничук, 1970] характерной особенностью листовых пластинок *B. argenteum* является наличие обесцвеченной верхушки, которая в нормальном состоянии занимает около 1/3 длины листовой пластинки, поэтому этот признак не считается хлорозом. При идентификации изменений учитывается только степень увеличения площади обесцвеченной верхушки.

Следует отметить, что хлорозы и некрозы встречены нами повсеместно. В большей степени повреждёнными оказались листовые пластинки Зон 3,4. В Зоне 2 г. Бердянска наблюдается некротическая реакция, частичная асимметрия листа, хотя в г. Доброполье состояние листовых пластинок на данном участке характеризуется как удовлетворительное. Это можно объяснить тем, что длительное пребывание в условиях антропопрессинга привело к формированию механизмов устойчивости мха к действию стрессового фактора [Глухов, Машталер, 2007]. Зона 1 и контроль представлены единичными хлорозами клеточной сети, особых отклонений от нормы не было выявлено.

Широкое распространение *B. argenteum* на исследуемых территориях свидетельствует о его высокой толерантности по отношению к загрязнению территории.

Ерхова А.С., Молодан Г.Н.

Донецкий национальный технический университет
e-mail: alinchik_ershova@mail.ru

О РОЛИ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ В ФОРМИРОВАНИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЗАПОВЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рекреация, а это прежде всего, возможность полноценного отдыха на лоне природы или использование терапевтических и образовательно-воспитательных свойств отдельных компонентов биоты, допустима для всех категорий объектов природно-заповедного фонда Украины, за исключением заповедников. Более того специальным Постановлением Кабинета Министров Украины чётко обозначен перечень платных услуг, которые могут представлять бюджетные организации ПЗФ.

Во всьому світі рекреаційні зони формуються навколо національних парків. Ряд держав до 90% валютних поступлень отримують від екологічного туризму.

Аналіз факторів, що визначають рекреаційну привабливість субрегіонів і окремих заповідних об'єктів при виборі місць відпочинку в відпустковий період або екскурсій вихідного дня, показує абсолютне домінування дикої природи, а точніше елементів опреділяючих ландшафтне і біологічне різноманіття.

Донецька область має дві основні, історично сформовані зони традиційного масового відпочинку – долина річки Северський Донець і узбережжя Азовського моря. Ці достатньо великі території з аквальною елементами, повністю ввійшли в склад національних природних парків «Святі Горы» і «Меотида».

К сожалению, наші національні парки мають величезний рекреаційний потенціал, всі ще мало привабливі не тільки для іноземців, але і для жителів нашої країни.

Основна причина полягає в слабкій інформованості, репутації екологічного небезпечного регіону, низькому рівню рекреаційних послуг, а перш за все неготовності самих національних парків до прийому великої кількості відвідувачів. Відвідувачів цілять як активний відпочинок, можливість візуального знайомства, фотографування і відеозйомки природних об'єктів, недоступних у себе на батьківщині або стосуються до категорії континентальних і планетарних раритетів.

Виникає необхідність організувати підготовку фахівців для системи управління територією, яку б забезпечили виконання основних завдань, покладених на парки, діючим законодавством України: збереження і відродження аборигенної біоти, організацію рекреаційної діяльності, проведення наукових досліджень, екологічне виховання населення. Далі для підвищення міжнародного іміджу національних парків слід прагнути отримати статус Біосферних Резерватів.

Загороднюк Н.В.

Херсонський державний університет

e-mail: net1975@i.ua

БІОІНДИКАЦІЯ ЧИСТОТИ ПОВІТРЯ ЯК СКЛАДОВА ФОНОВОГО МОНІТОРИНГУ В ОБ'ЄКТАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Облік змін, що відбуваються в довкіллі під впливом діяльності людини може проводитися за допомогою фонового моніторингу, який за однією системою класифікації передбачає систематичні стаціонарні заміри стану атмосфери, ґрунту, природних вод та особливостей земної поверхні, за іншими – спостереження за явищами і процесами, що відбуваються у середовищі, мінімально зміненому діяльністю людини. При проведенні індикації фонові моніторингові дослідження проводяться на території заповідних об'єктів.

Якщо в якості індикатора при фоновому моніторингу виступають мохоподібні, використовують термін «біоіндикація». За допомогою біоіндикації проводять оцінку стану атмосферного повітря, в основному розуміючи при цьому відносний рівень антропогенного забруднення атмосфери (Глухов, Машталер, 2007; Димитрова, 2009; Мамчур, 2005).

Ми пропонуємо проводити фонові біоіндикаційні дослідження чистоти повітря за допомогою епіфітних мохоподібних (Андерсон, Трешоу, 1988; Булгаков, 2002). На першому етапі дослідження в межах обраного заповідного об'єкту визначаються ділянки майбутнього обстеження. Епіфітні мохоподібні оселяються на корі форофітів, тому на території відзначають місця компактного зростання дерев і чагарників. Серед них вибирають 3-5 груп дерев однакової густини насадження і закладають в них ділянки 100 × 100 м.

На другому етапі в межах кожної пробної ділянки вибирають 10 старих непошкоджених дерев з вертикальними стовбурами. За допомогою сітки 20 × 20 см (з комірками 1 × 1 см) на стовбурі закладають від 4 до 6 ділянок, в межах яких визначають

проективне покриття дернин мохоподібних, кількість видів мохоподібних, співвідношення між ними, описують зовнішній вигляд мохів та оцінюють їх життєвість. При закладанні ділянок на стовбурі рекомендується закласти 2 ділянки при основі стовбура, 2 – на висоті 0,5-0,7 м від поверхні ґрунту, 2 ділянки – на висоті 1,4-1,5 м від поверхні ґрунту. При визначенні відносного проективного покриття пробної ділянки підраховують кількість комірочок сітки, повністю заповнених мохами (А), кількість комірочок сітки, заповнених мохами частково (В). Розраховують проективне покриття за формулою: $S=(A+0,5B)/4$.

Життєвість мохів визначають за 3-бальною шкалою: 3 бали – нормальна життєвість, мохоподібні нормально розвинені, на дотик дернинки вологі, є чисельні нормально сформовані спорогони; 2 бали – пригнічений стан, дернинки дрібні, спорогонів мало, серед них наявні структури з тератами; 1 бал – життєвий стан незадовільний, рослина пригнічена, відзначається сильне габітуальне відхилення дорослих особин (дрібні недорозвинені гаметофіти, листки з пошкодженнями, нетипової форми, спорогони нечисельні, з пошкодженнями). Оскільки точну видову приналежність мохоподібних, за рідкісними виключеннями, в польових умовах визначити неможливо, з пробних ділянок за стандартною методикою польових бріологічних досліджень відбирають зразки всіх наявних видів; ідентифікацію проводять в лабораторних умовах класичним порівняльним анатомо-морфологічним методом (Дубовик, Кремер, Люббе-Вольф, 2005).

Отримані дані в сукупності є показником стану мохоподібних на найбільш чистих ділянках даного регіону, тобто фоновими. Їм надається найвищий бал оцінки чистоти атмосфери, і всі дані досліджень на антропогенно змінених територіях порівнюються саме з ними. Подібні дослідження обґрунтовано проводити для кожного регіону окремо, з метою калібровки бріоіндикаційної шкали. Стандартну шкалу для всієї території України складати нерационально. Причиною є розбіжність показників природних умов за градієнтом освітлення і зволоження, які впливають на видове різноманіття і життєвість мохоподібних значно потужніше, ніж рівень антропогенного тиску на довкілля.

Исакова Е.С.

Донецкий национальный университет
e-mail: Katerina_isakova95@mail.ru

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСТЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА ПО СТРУКТУРНОЙ ФИТОИНДИКАЦИИ

В условиях действия факторов специфического и неспецифического стрессов у растений реализуются различные механизмы адаптации, которые отражаются в приспособительных реакциях. Проявление таких реакций может быть зафиксировано на всех уровнях организации растительного организма. Наиболее наглядным и показательным, используемым в полевой экспедиционной диагностике и экологической ботанике, является уровень морфоструктурной организации растения от тканевого до органного с учетом изменения габитуса и жизненной стратегии видов.

Цель нашей работы – составить инвентаризационную базу промышленно и антропогенно трансформированных экотопов г. Донецка и сопредельных территорий с приуроченностью видов природной флоры юго-востока Украины с явными морфо-структурными деформациями для определения их индикационной значимости.

В качестве эталонной классификации использовали типификацию экотопов антропогенно нарушенных территорий (Глухов, Хархота, Назаренко, Лиханов, 2005).

По результатам полевых сборов 2013 г. нами был собран иллюстративно-фотографический материал 187 атипичных случаев строения растений (на морфологическом уровне). В процентном соотношении частота встречаемости таких находок по экотопам была распределена следующим образом: районы жилой застройки – 15, свалки бытового мусора –

22, промышленные пустыри и свалки – 44, карьерно-отвалыные комплексы и отвалы угольных шахт – 12, экотопы путей сообщения (автодороги и железные дороги) – 7 %.

Нами были зарегистрированы следующие виды: *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Echium vulgare* L., *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski), *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Daucus carota* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Dactylis glomerata* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Diploxys tenuifolia* (L.) DC., *Xanthium album* (Widd.) H.Scholz и *Ambrosia artemisiifolia* L.

Наиболее частые случаи аномального строения растений мы отнесли к следующим типам тератоморф: аномалии листового аппарата, карликовость, деформация побега, ложное ветвление соцветий, нарушение листорасположения. Особое внимание обращали на строение покровных тканей в области корневой шейки и точках, функционально сопряженных с влиянием контакта растения на стыке агрегатных состояний пространства – переходе из воздушной среды в эдафическую. Именно в таких зонах контакта наблюдается наибольшая, по нашему мнению, структурная реорганизация растительного организма на тканевом уровне.

Іскевич О.В., Хаїтова Г.Д., Нерет Н.А., Мехед О.Б.

Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка
e-mail: Mekhedolga@mail.ru

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ І СТАН СИСТЕМИ ДЕТОКСИКАЦІЇ КСЕНОБІОТИКІВ В ПЕЧІНЦІ КОРОПА ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДУ ЗЕНКОР

Одним з важливих антропогенних хімічних факторів, що викликають несприятливі зміни навколишнього природного середовища, є пестициди, які вносяться в ґрунт для вирішення сільськогосподарських завдань і здатні циркулювати і накопичуватися в живих організмах. Загальні молекулярні механізми дії пестицидів на живі організми вивчені недостатньо, незважаючи на те, що відома велика кількість спричинених ними ефектів. З точки зору сучасної науки, в реакції живого організму на токсичну дію ксенобіотиків одне з найважливіших місць займає посилення процесів вільно-радикального окиснення, що приводить до активації перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) у різних тканинах хребетних і безхребетних тварин (Грубіно, Смольський, 1998; Гвозденко, 2007). Регуляція ПОЛ здійснюється узгодженою і збалансованою роботою систем антиоксидантного захисту та біотрансформації (детоксикації) ксенобіотиків, що являють собою єдину енергозалежну систему, яка забезпечує видалення потенційно небезпечних сполук. Тому при дослідженнях впливів ксенобіотиків на живі організми необхідний системний підхід, що дозволяє оцінювати стан всіх взаємопов'язаних ланок захисту організму.

Метою роботи була комплексна оцінка інтенсивності перекисного окислення ліпідів, активності антиоксидантних ферментів, стану глутатионової системи та активності деяких ферментів детоксикації в печінці дворічки коропа лускатого за дії гербіциду зенкору.

Дослід проведений на двох групах дворічок лускатого коропа масою 450–500 г, по п'ять риб в кожній: перша група була контрольною, а у воду другого акваріума додавали гербіцид зенкор у концентрації 2 гранично допустимі концентрації. Риби обох груп утримувалися в акваріумах об'ємом 200 дм³, які наповнювалися водопровідною водою. Воду в акваріумах замінювали раз на три доби, постійно проводили аерацію води.

Результати досліджень свідчать про збільшення активності супороксиддисмутазу (СОД) та каталази в печінці риб дослідної групи. Як відомо, активація ПОЛ викликає значні структурні порушення ендоплазматичного ретикулуму гепатоцитів з пригніченням активності цитохром Р-450-залежних мікросомальних монооксигеназ печінки. Що у свою чергу викликає уповільнення мікросомального окиснення в печінці і може закономірно

супроводжуватися кумуляцією ксенобіотиків. За даними нашого дослідження токсичний вплив гербіциду призводить до збільшення вмісту цитохрому 450, при цьому відмічається значне зниження кількісних показників жиророзчинних вітамінів-антиоксидантів.

Калуський В.Р.

ДВНЗ "Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника"

Інститут природничих наук

e-mail: vasyadj4@gmail.com

ФІТОТОКСИЧНІСТЬ І МОЖЛИВОСТІ РЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ ПОЛІГОНУ ЗАХОРОНЕННЯ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ В КАЛУСЬКОМУ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОМУ РАЙОНІ

Хлорорганічні сполуки (ХОС), зокрема, гексахлорбензол (ГХБ) та його похідні, є одними з найбільш небезпечних забруднювачів навколишнього середовища, що зумовлено їх високою стійкістю до розкладу, доброю міграційною здатністю, вираженими біоаккумулятивними й екотоксичними властивостями. Значні обсяги ГХБ – побічного продукту хлорорганічного виробництва (понад 11087,6 т за технічною документацією), накопичено на полігоні складування на території Калуського промислового району, що на Івано-Франківщині. Порушення герметичності консервування та недотримання гідрологічних й ландшафтної-екологічних умов зберігання сприяли потраплянню ГХБ в едафотопи, що зумовило утворення локальної геохімічної аномалії, інтоксикації ґрунтового середовища, й надовго виключило можливість будь-яких форм землекористування на ділянці полігону й прилеглих територіях.

Мета роботи – оцінити фітотоксичність ґрунтів зони вскриття полігону захоронення ГХБ за допомогою ростового тесту на *Allium cepa* і дослідити вплив удобрення ґрунту на інтенсивність природних процесів ремедіації. Відбір, транспортування, обробку та зберігання проб здійснювали згідно ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-6-2001, ГОСТ 17.4.4.02-84. В якості контрольного - розглядали ґрунт фонові території близької за природно-кліматичними умовами - Галицький національний природний парк. Абсолютним контролем слугувала дистильована вода. Використовували цибулини *A. cepa* (сорт Глобус) однакового розміру (≈ 2 см в діаметрі). Експеримент проводили у факторостатних умовах відповідно до апробованих методик. Фітотоксичність оцінювали за ступенем пригнічення ґрунтовими витяжками росту кореневих пучків з розрахунком коефіцієнта токсичності. Паралельно оцінювали ремедіативний ефект універсального добрива, отриманого шляхом біоконверсії відходів підприємств по обробці шкірсировини (у співвідношенні 1 : 1). Вимірювання проводили на 4, 7 та 10 дні експерименту з точністю до 1мм. Повторність експерименту - п'ятикратна. При інтерпретації результатів опирались на дані попередньо проведених хіміко-аналітичних досліджень. Результати опрацьовували статистично.

Результати досліджень вказують на значний інгібуючий ефект полігону на ростові процеси біотестора, що достовірно корелює з концентрацією ГХБ у ґрунті. Максимальне пригнічення ростової активності спостерігається на 4-ий день експерименту, а по мірі зростання його тривалості поступово нівелюється. Довжина корінців флюктує в діапазоні 2,50 - 4,02 см при 5,50 см для контрольного зразка на 4-ий день експонування; від 3,32 до 5,18, порівняно з 7,0 - на 7-ий день та від 3,74 до 6,12 при 7,70 см у контролі - на 10-ий день. Усереднений коефіцієнт токсичності проявляє таку динаміку: КТ_{4-ий день} (31,3%) → КТ_{7-ий день} (17,7%) → КТ_{10-ий день} (5,08%). Така реакція тест-об'єкту свідчить про активізацію адаптивних механізмів при хронічному впливі забруднювача. Ремедіативний ефект застосованого добрива проявляється після 4-ого дня експерименту і посилюється прямо пропорційно збільшенню його тривалості. Динаміка коефіцієнту токсичності при застосуванні добрива набуває вигляду: КТ_{4-ий день} (31,2%) → КТ_{7-ий день} (10,8%) → КТ_{10-ий день} (3,51%).

Отже, вплив ґрунтових умов полігону захоронення ГХБ у Калуському промисловому районі відзначається значною біотоксичністю. Застосовані добрива проявляють вагомий ремедіативний вплив у лабораторному експерименті та рекомендуються до застосування на полігоні токсичних відходів ТОВ "Оріана-Галев".

Карібян І.Г.

Донецкий национальный университет
e-mail: bell_929@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ В РЕКЕ КАЛЬМИУС ПРИ ПОМОЩИ БИОТЕСТА

Поверхностные воды являются динамичными и максимально подверженными влиянию городских территорий. Загрязняющие вещества, поступающие в поверхностные воды, накапливаются в донных отложениях, создавая вторичное загрязнение рек. В результате с появлением и усилением токсичности происходит трансформация водных экосистем (Евгеньев, М.И., 1999).

Преобразования энергии в круговороте веществ в экосистеме определяются первичной продукцией и ее потреблением на разных уровнях. Поэтому в исследованиях экосистем количественная оценка первичной продукции имеет очень большое значение. Основным источником первичной продукции в водоемах является фитопланктон, который наиболее точно определяет его трофический уровень (С.В.Котелевцев, Д.Н.Маторин, А.П.Садчиков, 2012).

В последнее время интенсивно развиваются методы биотестирования с использованием фитопланктона в качестве индикатора различных стадий загрязнения водных источников (Хоружая Т.А., 2002). Биотестирование позволяет определить интегральную токсичность, обусловленную совокупностью всех присутствующих в пробе опасных химических веществ и их метаболитов (А.Г. Бубнов и др., 2007).

Проведенные исследования основаны на определении изменений интенсивности размножения лабораторной культуры зеленых протококковых водорослей под влиянием испытываемой воды по сравнению с контролем. Показателем интенсивности размножения культуры является коэффициент прироста численности клеток водорослей. Критерием токсичности является достоверное снижение коэффициента прироста численности клеток в испытываемой воде по сравнению с контролем. Возможно также увеличение коэффициента прироста численности водорослей, что свидетельствует о наличии в испытываемой воде загрязняющих веществ, стимулирующих рост водорослей (РД 52.24.566-94 Рекомендации. Методы токсикологической оценки загрязнения пресноводных экосистем., 1994)

Для определения токсичности воды при помощи биотестирования тест-объектом была выбрана культура водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. Для посева использовали 5-суточную культуру водорослей, находящуюся в стадии экспоненциального роста. Биотест ставили в трех сериях: одной опытной и двух контрольных. Для контрольных серий использовали воду, отобранную из "условно чистого" (фоновое) створа (река до Донецкого Metallургического завода), и питательную среду Тамия. Для опытной серии использовали воду, отобранную после сбросов сточных вод Донецкого Metallургического завода. Подсчет водорослей проводили при помощи камеры Горяева (в каждой серии в трех повторах) в дни соответствующие разработанному графику – на 0, 1, 2, 5 и 7 сутки. Для определения токсического действия испытываемой воды на водоросли рассчитали коэффициент прироста численности клеток водорослей в контрольных и опытной сериях.

Коэффициент прироста численности для 1-го контроля (фоновый створ) составил $6,71 \pm 0,91$, для 2-го (среда Тамия) – $7,83 \pm 0,83$, для опытной серии - $3,26 \pm 0,34$. Таким образом, установлено достоверное снижение коэффициента прироста численности клеток водорослей в опытной серии по сравнению с первым и вторым контролем. Это свидетельствует о том,

что вода, отобранная после сбросов сточных вод Донецкого Metallургического завода, оказывает острое токсическое действие на водоросли.

Каськів М.В.¹; Корчевська О.М.²

Рівненський державний гуманітарний університет¹

Національний університет водного господарства та природокористування²

e-mail: maryana_kaskiv@mail.ru

ОЦІНКА РІВНЯ ПОШИРЕНОСТІ ХВОРОБ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ М. РІВНЕ В ЗАЛЕЖНОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

На сьогоднішній день відбувається забруднення атмосферного повітря речовинами, які характеризуються мутагенними властивостями та в більшій чи меншій мірі впливають на стан здоров'я людини. Ці речовини потрапляють в організм переважно через органи дихання, які страждають від забруднення безпосередньо, оскільки близько 50% часток діаметром радіусом 0,01-0,1 мкм, що проникають у легені, осідають в них.

Установлено також, що зростання забруднення навколишнього середовища і, насамперед, атмосферного повітря міст токсичними речовинами різного походження супроводжується зростанням захворюваності населення [Клименко М. О., Хомич Н. Р. Рівне, 2007 р].

З метою моніторингу територію м. Рівне розділено на чотири тест – полігони, які відрізняються різним антропогенним навантаженнями. Проведено аналіз амбулаторно - поліклінічних закладів за показниками поширеності хвороб органів дихання серед дорослого населення (від 18 і старше) м. Рівне по територіальних поліклінічних закладам. Поширення хвороб на території міста мала стійку тенденцію до зростання. Хворих на хронічні захворювання органів дихання відносять до групи підвищеного ризику, тобто до групи людей, схильних значно більшій небезпеці захворіти на рак легенів. Проаналізувавши дані Рівненського обласного онкологічного диспансеру можемо зробити висновок, що захворювання на рак органів дихання та грудної клітки помолодшав.

У зв'язку з цим виникає потреба в оцінюванні впливу забруднення окремих частин міста і захворюваністю населення на цих територіях, адже експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я однакостайні в такому: лише у 10% хворих він виникає з генетичних причин, а у 90% - з екологічних. Це означає, що переважна більшість людей, дотримуючись правил екологічної безпеки, може уникнути хвороби.

Одним з важливих методів цитогенетичного моніторингу, який ми застосували для оцінки загального мутагенного фону навколишнього середовища є МЯ (мікроядерний тест) у клітинах букального епітелію (Горова А.И. 1995 р).

Отримавши результати цитогенетичних досліджень, підтвердився факт зміни в структурі ядра соматичних клітин дітей дошкільного віку залежно від місця проживання. Зміни на клітинному рівні спостерігаються у дітей, що проживають у центральній та східній частині міста, де потоки автотранспорту і концентрація оксиду вуглецю перевищують ГДК. Важливим є той факт, що поширення хвороб органів дихання на вищезазначених територіях міста мала стійку тенденцію до зростання.

Корвякова Т.О.

Сумський національний аграрний університет

e-mail: k_tatyana_a@bk.ru

РЕАГУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ДЕЯКИХ ВИДІВ РІЗНОТРАВ'Я НА ВИПАС В УМОВАХ ЗАПЛАВНИХ ЛУК РІЧКИ ПСЕЛ (СУМСЬКА ОБЛ.)

Природні лучні кормові угіддя – сіножаті і пасовища є основною сировинною базою для тваринництва. Стабільність існування, збереження стійкої продуктивності та динаміка лучних угруповань обумовлюється структурою популяцій лучного травостою. Одним із найбільш помітних проявів впливу випасу на заплавні луки є трансформація популяційної щільності у видів рослин, що складають травостій.

Мета нашого дослідження полягала у вивченні характеру зміни популяційної щільності деяких видів лучного різнотрав'я у відповідь на антропогенні навантаження.

В якості об'єктів дослідження було обрано три види лучного різнотрав'я: *Achillea millefolium* L. (Деревій звичайний); *Prunella vulgaris* L. (Суховершики звичайні); *Stenactis (Phalacrologa) annua* (L.) Cass. (Стенактис (Тонколучник) однорічний), які є характерними та поширеними в лучних фітоценозах заплави Псла.

В нашому дослідженні популяційна щільність трьох видів різнотрав'я, що вивчалися, реєструвалась на протязі вегетаційних сезонів з 2010 по 2013 рр. на пробних ділянках розміром 40 x 25 см з наступним перерахунком в шт. на 1 м². Дослідження проводили на заплавних луках р. Псел (Сумська обл.) в умовах пасовищних (пасквальных) навантажень. Пасквальний градієнт ділився на 5 ступенів: ПД0 відповідали ділянки лук, які не зазнавали антропогенних навантажень; ПД1 – ПД3 – ділянки із відповідним збільшенням кількості поголів'я великої рогатої худоби від 2 – 3 до 10 – 12 голів на га, ПД4 – ділянки із безсистемними пасовищними навантаженнями.

Популяції *A. millefolium* виявили високу стійкість до випасу: їх щільність статистично достовірно зростала від 32,05±4,055 (ПД0) до 42,15±5,643 (ПД1); 47,95±6,698 (ПД2); 62,7±7,319 (ПД3); 134,72±11,462 (ПД4) особин/м². Найбільша щільність популяцій спостерігається в умовах лук із безсистемними пасовищними навантаженнями, де більшість видів лучних трав не можуть зростати через надмірне ущільнення та збіднення ґрунту, що свідчить про низьку конкурентну спроможність *A. millefolium*. Подібні результати були отримані іншими вченими (Пименова, 2003), які з'ясували, що підвищена щільність популяцій *A. millefolium* спостерігається в умовах різноманітних стресів на луки. Популяції *P. vulgaris* мали високу стійкість до випасу, їх щільність статистично достовірно зростала: від 8,35±2,695 (ПД0) до 21,59±5,089 (ПД1); 19,82±4,393 (ПД2); 35±6,085 (ПД3) особин/м². Експериментально встановлено, що при підвищенні щільності популяції *P. vulgaris* спостерігається здрібнення особин та збільшення їх диференціації за розмірами [Miller, Winn, Schemske; 1994]. Популяції *S. annua* є стійкими до випасу: їх щільність статистично достовірно змінювалась від 8,88±1,559 (ПД0) до 5,69±1,143 (ПД1); 18,94±3,018 (ПД2); 7,52±1,650 (ПД3) особин/м².

Отже, пасквальний градієнт мав виражений вплив на зміну популяційної щільності досліджуваних видів, спостерігалась статистично достовірна (на рівні 95%) зміна даного параметру при посиленні пасовищних навантажень на луки. Досліджувані види адаптуються до стресових умов, пов'язаних з випасом худоби, шляхом зростання щільності популяцій та здрібнення особин і не випадають з травостою.

Кузьменко И.П., Федяева В.В.
Южный федеральный университет
e-mail: cuzmencko.inna@yandex.ru, vfedyeva@gmail.com

ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ (FABACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЮФУ

Семейство бобовые (Fabaceae Lindl.) – одно из крупнейших в нижнедонской флоре, насчитывающее 115 видов и занимающее третье место в спектре её ведущих семейств (5,93 % от общего видового богатства флоры). Во второе издание Красной книги Ростовской области (2014) занесено 18 видов бобовых: *Astragalus brachylobus* Fisch., *A. calycinus* Bieb., *A. danicus* Retz., *A. dasyanthus* Pall., *A. ergenensis* R. Kamelin & Sytn., *A. longipetalus* Chater, *A. physodes* L., *A. ponticus* Pall., *A. pubiflorus* (Pall.) DC., *A. tanaiticus* K. Koch, *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC., *Caragana scythica* (Kom.) Pojark., *Galega officinalis* L., *Genista scythica* Pacz., *G. tanaitica* P. Smirn., *Hedysarum cretaceum* Fisch., *H. grandiflorum* Pall., *Lathyrus niger* (L.) Bernh. Это составляет 15,7 % от числа видов в семействе, 6,6 % от общего числа видов растений и грибов и 9,9 % – от числа покрытосеменных, занесенных в областную Красную книгу. Из названных выше видов 5 (*Astragalus tanaiticus*, *Calophaca wolgarica*, *Genista tanaitica*, *Hedysarum cretaceum*, *H. grandiflorum*) занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008), а *Astragalus tanaiticus* – также в Красный список МСОП, Европейский Красный список и Приложение I к Бернской Конвенции.

В ботаническом саду ЮФУ с 1984 г. формируется коллекция редких и исчезающих растений Ростовской области как форма их охраны *ex situ*. В настоящее время она насчитывает 52 вида покрытосеменных растений, в том числе 50 видов из числа занесенных в Красную книгу Ростовской области (27,5 % от общего числа охраняемых покрытосеменных). В составе этой коллекции 8 видов принадлежат семейству бобовых: это *Astragalus calycinus*, *A. ponticus*, *Calophaca wolgarica*, *Caragana scythica*, *Galega officinalis*, *Genista scythica*, *G. tanaitica*, *Hedysarum grandiflorum*. Кроме того, *Calophaca wolgarica* выращивается в коллекции древесных растений, *Astragalus dasyanthus* и *Galega officinalis* – в коллекции лекарственных и ароматических растений. Таким образом, суммарно в коллекциях открытого грунта ботанического сада ЮФУ выращивается 9 из 18 видов бобовых, относящихся к редким и исчезающим растениям Ростовской области.

Оценка успешности интродукции по 7-ми балльной шкале В.В. Бакановой (1984) свидетельствует об адаптации интродуцированных видов бобовых к условиям Ботанического сада. Все виды обладают высокой зимостойкостью и, за исключением *Galega officinalis*, засухоустойчивостью, регулярно массово цветут и плодоносят. Наивысший показатель успешности интродукции (7 баллов) демонстрирует *Hedysarum grandiflorum*, дающий в условиях культуры массовый самосев, наименьший (5 баллов) – *Calophaca wolgarica*, не размножающийся при культивировании. Успешность интродукции остальных 7 видов оценивается в 6 баллов, при этом *Galega officinalis* характеризуется низкой засухоустойчивостью, но активно расселяется самосевом, а *Astragalus calycinus*, *A. dasyanthus*, *A. ponticus*, *Caragana scythica*, *Genista scythica* и *G. tanaitica*, обладая достаточно высокой засухоустойчивостью, дают единичный самосев и практически не расселяются в условиях культуры.

Опираясь на полученные результаты, можно предполагать успешность интродукции в ботаническом саду ЮФУ всех остальных редких и исчезающих видов бобовых Ростовской области. Важнейшей задачей при этом является изучение возможности сохранения *ex situ* таких ценных в природоохранном отношении видов, как локальный эндемик Ергенинской возвышенности *Astragalus ergenensis* (пока известен только из Ростовской области и Калмыкии) и эндемик степной части донского бассейна *A. tanaiticus*, а также известных из единичных местонахождений *Astragalus brachylobus*, *A. longipetalus* и *Hedysarum cretaceum*.

Кузьмич А.О.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

e-mail: akshynella@rambler.ru

МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ФЛОРАЛЬНОЇ СФЕРИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Цвітіння – важлива ланка репродуктивного етапу онтогенеза рослин, яка значною мірою визначає успішність процесів самовідтворення рослинних угруповань, а отже, є вагомим фактором стабільності функціонування фітоценозу. Тому дослідження показників флоральної сфери деревних порід за дії промислових викидів представляє суттєвий інтерес для оцінки стійкості й перспективності лісових фітоценозів, розташованих на техногенно забруднених територіях.

Мета даної роботи – дослідити вплив забруднення довкілля викидами металургійного підприємства на інтенсивність цвітіння та фертильність пилку деревних рослин.

Об'єкти дослідження – катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides* Walt.), айлант найвищий (*Ailanthus altissima* Mill.). Вплив викидів металургійного підприємства досліджували в деревних насадженнях санітарно-захисної зони навколо Нижньодніпровського трубопрокатного заводу ім. К. Лібкнехта, м. Дніпропетровськ. Контрольна ділянка розташована в умовно чистій зоні, де концентрація забруднюючих речовин не перевищує ГДК. Проби суцвіть відбирали з декількох модельних дерев, гілок одного порядку галуження середньої частини крони, з південно-східного боку. Дослідження інтенсивності цвітіння проводили шляхом кількісного підрахунку суцвіть і квіток на модельних гілках. Фертильність пилку оцінювали за З.П. Паушевою (1988). Отримані результати опрацьовані статистично (Приседський, 1999).

Аналіз одержаних результатів свідчить, що у досліджених видів в умовах техногенного забруднення знижується показник інтенсивності цвітіння. У дерев, що зазнавали впливу викидів металургійного підприємства, зменшується як число суцвіть на модельній гілці (на 48,4 %, порівняно з контролем, у *A. altissima*, на 12,1 % – у *C. bignonioides*), так і кількість квіток у суцвітті (на 60,1 % та на 9,37 % відповідно). Як наслідок, пригнічення процесів детермінації суцвіть і закладання в них метамерів, у рослин, що зростали в сфері дії викидів металургійного підприємства, відмічається зниження загальної кількості квіток на модельній гілці. Серед досліджених порід більшу чутливість до промислового забруднення за даним показником виявляє *A. altissima*. У даного виду загальне число квіток на модельній гілці знижується на дослідній ділянці на 78,9 %, порівняно з контролем. Разом з тим, у обох досліджених порід в умовах промислового забруднення виявлено зменшення діаметру квітки, довжини тичинок і кількості тичинок у квітці.

Згідно з результатами проведеного дослідження, в дерев, які піддавалися дії викидів металургійного підприємства, спостерігається зниження показника фертильності пилку, порівняно з контрольними рослинами. Так, у контролі відсоток фертильних пилкових зерен складає 92,6 % у *A. altissima* та 72,9 % у *C. bignonioides*, на дослідній ділянці – знижується до 85,3 % та 48,9 % відповідно. Отже, за показником життєздатності пилку *A. altissima* виявляє відносну толерантність до промислового забруднення, *C. bignonioides* – чутливість, оскільки даний параметр у останнього виду за дії викидів металургійного заводу знижується суттєво.

Таким чином, за дії викидів металургійного підприємства у досліджених деревних порід встановлено зменшення інтенсивності цвітіння, зниження показника фертильності пилку. Це може зменшувати репродуктивну спроможність дерев, а отже – призводити до порушення стану екологічної рівноваги в фітоценозах, що зазнають впливу токсичних викидів промислових підприємств.

Ломакіна І.О., Домбровський К.О.
Запорізький національний університет
e-mail: i.koshkina9@gmail.com, dombrov@yandex.ru

ГІДРОЦЕНОЗ АКТИВНОГО МУЛУ АЕРОТЕНКУ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Актуальність обраної для дослідження проблеми полягає у необхідності використання різних гідробіоценозів (як природних так і штучних) для очищення забруднених стоків урбоекосистем та самоочищення водних об'єктів в умовах техногенного впливу.

Метою нашої роботи було вивчити структурну організацію гідроценозу активного мулу очисних споруд.

Відбір гідробіологічного матеріалу проводили в осінній (жовтень-листопад) період 2012 р.. Основним методом дослідження було мікроскопування організмів гідроценозу активного мулу у живому стані.

Гідроценоз активного мулу аеротенку ЦОС-1 м. Запоріжжя був представлений цианобітами, раковинними амебами, інфузоріями та коловертками. Всього було виявлено 12 таксонів гідробіонтів.

Середня чисельність організмів активного мулу складала 2470 екз/мл, а середня біомаса – 13007 мг/л.

Біоценоз активного мулу включає декілька різних таксономічних груп гідробіонтів, ступінь значущості яких на різних етапах очистки води неоднакова. Серед бактеріофагів в процесі очищення води особливо важлива роль належить седиментаторам. Вони виділяють велику кількість слизу, що сприяє злипанню їжі у великі агрегати (що має величезне значення на подальших етапах очищення, коли зі стічної рідини вилучена основна маса розчиненої органіки і відбувається освітлення води шляхом видалення з неї бактерій). До седиментаторів відносяться як вільноплаваючі види (*Paramecium*), так і прикріплені – перітріхи (*Zoothamnium*).

Серед таксономічних груп активного мулу очисних споруд домінували за чисельністю виключно інфузорії, їх загальна середня чисельність складала 1190 екз/мл, головним чином за рахунок розвитку перітріх *Zoothamnium parasiticum*.

Субдомінантами виступали в активному мулі раковинні амеби, які були представлені одним видом *Arcella vulgaris* із чисельністю 680 екз/мл. Інші таксономічні групи (коловертки, бактерії) мали другорядне значення у гідроценозі та складала 9,2% і 15,1% від загальної чисельності активного мулу відповідно.

За біомасою у гідроценозі активного мулу очисних споруд міста домінували коловертки, середня біомаса яких складала 8089±5,2 мг/л. Серед цієї таксономічної групи переважали головним чином коловертки роду *Trichocerca*, біомаса яких складала 44,5% від загальної біомаси коловерток. В якості видів-субдомінантів у гідроценозі виступали раковинні амеби *Arcella vulgaris*, середня біомаса яких становила 4080±2,02 мг/л. Другорядне значення мали інфузорії, середня біомаса представників цієї таксономічної групи дорівнювала 31,4% від загальної біомаси активного мулу. Середня біомаса цианофіт не перевищувала 1% загальної біомаси гідроценозу активного мулу.

За видовим складом індикаторних організмів ми встановили характеристику активного мулу – задовільно працюючий. Такий висновок обумовлений кількома факторами: по-перше у пробі постійно були присутніми раковинні амеби та бактерії із родів *Arcella* та *Zooglea*, та прикріплені інфузорії (*Zoothamnium parasiticum*); по-друге усі види були достатньо активними; по-третє мул осідав крупними пластівцями, вода над осадом залишалася прозорою.

Ляшко Ю.О., Легостава Т.І., Россихіна-Галича Г.С., Більчук В.С.
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
e-mail: bilchuk_47@mail.ru

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АКТИВНОСТІ ПОЛІФЕНОЛОКСИДАЗИ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ ІНТРОДУЦЕНТІВ ЗА УМОВ АЕРОТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

В урбанізованих екосистемах деревні рослини витримують великі техногенні навантаження, що негативно впливає на метаболічні процеси вегетативних та репродуктивних органів. Науковий прогноз щодо життєвості рослин в умовах аеротехногенного забруднення можливо дати на основі діагностики стану їхнього асиміляційного апарату, але надійні фізіолого-біохімічні критерії для такої оцінки розроблені недостатньо. Відсутність загальних показників інтегрованих реакцій-відповідей на умови вирощування в реальному середовищі ускладнюють і проблему відтворення інтродуцентів місцевої репродукції з місцевого матеріалу.

Однією з неспецифічних зворотних реакцій організму на несприятливі умови є накопичення токсичних речовин, в тому числі фенолів та продуктів їх окиснення. Доказом змін рівня окиснених фенолів може слугувати активність поліфенолоксидази (ПФО). Дослідження змін активності ПФО деревних рослин на різних етапах онтогенезу, включаючи наступні репродукції, дозволять виявити порушення у функціонуванні системи захисту, викликані залишковими кількостями токсикантів. У зв'язку з цим метою роботи було виявлення спрямованості змін активності ПФО в репродуктивних органах інтродуцентів за дії аеротехногенного навантаження в процесі онтогенезу. Як об'єкт дослідження використовували насіння кленів *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* і *A. negundo*, які зростали в умовах хронічного впливу автомобільних викидів і умовного контролю. Активність ПФО визначали за швидкістю окиснення *l*-феніллендіаміну з утворенням кольорових сполук фотокolorиметричним методом.

Аналіз вивчення динаміки активності ПФО в репродуктивних органах контрольних і дослідних варіантів досліджуваних деревних порід свідчить про зниження цього показника наприкінці вегетації. Встановлено особливості змін активності ферменту в процесі дозрівання різних видів кленів. Наявний факт свідчить про те, що у менш толерантних рослин процес накопичення фенолів пробігає з більшою інтенсивністю, що може впливати на якість та життєздатність насіння. Стійкі рослини характеризуються низьким показником активності ПФО. Так, активність ферменту у насінні *Acer platanoides* моніторингових ділянок протягом усього досліді перевищувала контроль у 1,5-3,2 рази в залежності від стадії дозрівання і ступеню забруднення навколишнього середовища. Коефіцієнт варіації показника становив 10 %. Рівень активності ПФО у насінні *A. pseudoplatanus* в період досягання під впливом забруднювачів збільшувався в середньому в 1,2 рази. Швидкість окиснення фенолів за участі ПФО в насінні *A. negundo* перевищувала контроль на 10 %, а у вересні і жовтні – в 1,2-1,3 рази. Наявність підвищеної активності ферменту у насінні кленів носить захисний характер.

Оскільки феноли є основним субстратом для ПФО, то підвищення рівня активності свідчить про накопичення токсикантів в репродуктивних органах інтродуцентів. Отже, дослідження динаміки активності ПФО в репродуктивних органах деревних рослин виду роду *Acer* L., що зростають в умовах хронічного впливу на них аеротехногенного забруднення, доводить, що найбільш чутливим до дії вивчених токсикантів є накопичення фенолів. *Acer platanoides* є більш чутливим до забруднення видом і може використовуватись як інформативний тест-об'єкт у моніторингових дослідженнях. Рівень активності ПФО в репродуктивних органах кленів за дії техногенного забруднення можливо використовувати для біоіндикації екологічного стану довкілля.

Мазур О.І., Родінкова В.В., Слободянюк Л.В., Білоус О.С., Мотрук І.І.
Вінницький національний медичний університет імена М.І. Пирогова
e-mail: helgamur82@mail.ru

МОНІТОРИНГ КОНЦЕНТРАЦІЇ СПОР ГРИБІВ *EPICOCCUM* В ПОВІТРІ М. ВІННИЦІ

Однієї із причин виникнення та загострення алергічних захворювань у людей в літньо-осінній період є спори мікроміцетів, що присутні в повітрі у великій кількості практично весь рік. Структура і кількісні показники таксономічного складу аеромікоти сильно варіюють в атмосфері різних країн в залежності від кліматичних, географічних, ботанічних умов, а також розвитку сільського господарства (Родінкова, 2010).

За даними міжнародних аеробіологічних досліджень (European Allergen Network), характерною рисою є повсюдна вегетація грибів *Cladosporium* та *Alternaria*, а, відповідно, їх домінуюча роль у виникненні алергічних реакцій, спричинених спорами грибів. Багато дослідників відносять до важливих алергенів і гриби *Epicoccum*, незважаючи на те, що спори цієї таксономічної одиниці зустрічаються в значно меншій кількості, ніж *Cladosporium* та *Alternaria*. Висока алергенність *Epicoccum* пояснюється тим, що порівняно невисокі концентрації компенсуються великими розмірами спор і, як результат, значним вмістом алергенних білків в поверхневому шарі (Рыжкін, 2003). *Epicoccum* має всесвітне розповсюдження та часто зустрічається в мертвій тканині. Максимально сприятливими умовами для спорування є тепла, суха та спокійна погода. Ці фактори призводять до того, що *Epicoccum* є постійною складовою біоаерозоллю Вінницького повітря.

В зв'язку з цим, об'єктом нашого дослідження стало вивчення сезонної та добової динаміки концентрації спор грибів *Epicoccum*, як важливого алергена у повітрі м. Вінниці.

Методи. Аеромоніторинг здійснювали волометричним методом за допомогою вловлювача пилку та спор фірми Burkard.

Для проведення статистичної обробки одержаних результатів використовували ресурс Європейської Аероалергенної мережі (European Aeroallergen Network, EAN), Відень, Австрія. Як клінічно значуща була обрана концентрація спор епікокуму у 100 спор/м³ (Akiyama K., 2000).

Результати. Аналіз результатів аеромоніторингу впродовж 2009-2013 років показав, що спори грибів *Epicoccum* з'являються в повітрі Вінниці практично з початку досліджень (березень) і циркулюють в атмосфері до закінчення періоду спостережень (листопад). В період з березня до липня концентрація спор *Epicoccum* не перевищувала 20 спор/м³ і не досягала небезпечних значень. Зростання вмісту спор *Epicoccum* спостерігається в період серпень-жовтень, коли погодні умови стають максимально сприятливими для спорування. Пік вмісту *Epicoccum* в 2010 р. спостерігався 15 вересня і становив 170 спор/м³, в 2011 р. максимум був 4 жовтня - 128 спор/м³, а в 2012 р. пік зафіксували 10 жовтня - 105 спор/м³. В 2013 р. було зафіксовано надзвичайно високі та небезпечні концентрації *Epicoccum* в повітрі Вінниці, що, як ми вважаємо, було викликано аномально теплою і сухою погодою. Перший пік концентрації спор *Epicoccum* був зафіксований 21 жовтня і склав 630 спор/м³, а другий максимум зареєстрували 26 жовтня. Він становив 883 спор/м³, що значно перевищує поріг, після якого виникають алергічні прояви.

У 2012-2013 рр. проводили двогодинний режим досліджень і результати дали можливість проаналізувати добову динаміку зміни концентрації. Найбільший вміст спор *Epicoccum* фіксували в період з 11 до 15 годин.

Висновки. Результати моніторингу концентрації спор грибів, зокрема, *Epicoccum*, показують, що спори містяться в атмосфері в різних концентраціях практично цілий рік. Період з серпня до кінця жовтня є найбільш небезпечним для пацієнтів, чутливих до спор епікокуму. Найвищий рівень цього алергену спостерігається у Вінниці з 11 до 15 годин. В 2013 році зафіксовано небезпечно високі концентрації вмісту *Epicoccum* в жовтні, що с

наслідком глобальних змін клімату, які можуть спричиняти збільшення кількості токсичних та патогенних спор у повітрі до загрозових значень. Тому, з метою ефективного контролю вмісту алергенних спор грибів і оптимізації профілактичних заходів, необхідно проводити постійний аеробіологічний моніторинг.

Мамієнко В.О., Чемерис І.А.

Черкаський державний технологічний університет

e-mail: vd-mamienko94@ukr.net

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ПЕЧІ НА ВОДУ ЯК СУБСТРАТ РОСТУ РОСЛИН

В останній час різко збільшилось електромагнітне навантаження на природне середовище і людину, оскільки зростає кількість антропогенних джерел електромагнітного випромінювання. Одним з таких джерел є мікрохвильова піч, яка широко використовується у побуті. Широке застосування таких приладів збільшує рівень екологічного ризику для здоров'я населення. Нагрівання продуктів в печі здійснюється завдяки розкручуванню молекул води, що містяться в них, тому з'ясування характеру змін і вплив такої води на живий організм є актуальним питанням сьогодення.

Для проведення дослідження було поставлено мету: з'ясувати характер впливу електромагнітного випромінювання на рослини тест-об'єкти, для росту яких використовувалась вода, опромінена в мікрохвильовій печі.

Методика дослідження. В якості тест-об'єкта використовувалась цибуля *Allium cepa L.*, яка є відомим об'єктом для екологічних досліджень. Було відібрано 30 однакових зразків цибулі. Перші 10 контрольні, поміщені у звичайну воду, другу групу рослин поміщено у воду, яка протягом 3 хвилин опромінювалася в мікрохвильовій печі, відповідно 3-тю групу поміщено у воду, що піддавалася шестихвилинному випромінюванню. Рослини перебували в однакових умовах освітлення і температури. Виміри морфометричних показників вегетативних органів (коренів і наземної частини) проводились на 4, 6, 8, 10, 12, 14-й день. В кінці дослідження було визначено масу та довжину наземної та підземної частин тест-об'єкта.

Результати дослідження та їх аналіз. На 4-ий день всі контрольні зразки мали пророслі вегетативні частини, які відрізнялися найбільшими розмірами; у семи з десяти зразків тест-об'єкта з другої групи проросла лише наземна зелена частина, у рослин з третьої групи пророслу наземну частину мали лише два зразки. На 14-ий, заключний день, було отримано такі дані: значення маси коренів контрольних зразків у 1,2 рази більше за 3-хвилинні, і в 1,5 рази за 6- хвилинні; різниця між значеннями маси наземних частин відповідно 1,5 і 1,9 рази. Довжина кореня контрольних зразків у 1,12 рази більше, ніж у 3-хвилинних, та в 1,26 – у 6-хвилинних. Довжини наземної частини контрольних зразків більше у 1,22 і 1,38 рази відповідно.

Висновки. Електромагнітне випромінювання змінює властивості води, оскільки із збільшенням рівня опромінення води ступінь пригнічення морфометричних показників *A. cepa* зростає. Зокрема, спостерігалась чітка тенденція зниження ростових показників вегетативних органів та зменшення їх маси. Подальші розробки вбачаємо у розширенні кола тест-об'єктів з метою комплексного вивчення впливу електромагнітного випромінювання на воду як субстрат росту.

Мирненко Э. И, Лялюк Н. М.
Донецкий национальный университет
e-mail: Zunderok@list.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДОВ "ЦВЕТЕНИЯ" ВОДОРΟΣЛЕЙ ПО ДИНАМИКЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ

Среди показателей, используемых в исследованиях автотрофного звена водных экосистем, к наиболее распространенным относятся фотосинтетические пигменты. Содержание основного фотосинтетического пигмента (хлорофилл *a*) считается универсальной эколого-физиологической характеристикой развития, и фотосинтетической активности водорослей (Минаева, 2012). Для быстрой диагностики фитопланктона в природных условиях развиваются современные методы регистрации флуоресценции хлорофилла, которые позволяют получать информацию о количестве и активности фототрофных организмов. По характеристикам состояния фотосинтетического аппарата можно оценить физиологическое состояние клеток и судить о качестве водной среды (Kolber, 1994).

Материалом для исследования послужили пробы фитопланктона, которые отбирали в периоды «цветения» в городе Донецке в прудах Донецкого ботанического сада НАН Украины № 3 – 6 в 2012 г. Пруды Донецкого ботанического сада, не находясь в эксплуатации промышленных предприятий, и не принимают стоков предприятий, имеют приблизительно одинаковые размеры.

В результате проведенных исследований в прудах г. Донецка было выявлено 155 видов и внутривидовых таксонов водорослей, определено 20 видов водорослей «цветения», которые относятся к 2 отделам *Cyanoprocarvota*, *Euglenophyta*, из них отмечены 6 видов могут вызывать токсичное «цветение».

Пруд Донецкого ботанического сада №3 имеет два периода максимальной концентрации фотосинтетических пигментов, и является самым продуктивным водоемом по концентрации хлорофилла *a* и активного хлорофилла *a*. Первый период приходится на июнь (концентрация хлорофилла *a* составляла 42,01 мг/дм³), при этом уровень фотосинтетически активного хлорофилла был в 1,9 раз меньше (концентрация активного хлорофилла *a* находилась на уровне 21,1 мг/дм³). Второй период отмечен в сентябре когда происходило резкое увеличение хлорофилла *a* (193,8 мг/дм³), и активного хлорофилла *a* (191,7 мг/дм³).

Аналогичную картину наблюдали для прудов №4 и №5, когда пик концентрации приходился на июнь, причем концентрация хлорофилла в обоих прудах была в 2-3 раза меньше. Для хлорофилла *a* в 1,1 – 1,8 раз, меньшая концентрация активного хлорофилла *a*.

Для пруда Донецкого ботанического сада №6 были также отмечены два периода максимальной концентрации пигментов, причем осенний максимум приходился на октябрь. Первый максимум концентрации хлорофилла *a* аналогично результатам по прудам №4 и №6 в 1,5 – 2 раза меньше по сравнению с прудом №3. Второй максимум развития фитопланктона отмечен для данного пруда меньшей (по сравнению с данными за сентябрь для пруда №3) концентрацией хлорофилла *a* (в 8,5 раз меньше, а активный хлорофилл *a* в 1,9 раз меньше).

Таким образом, по данным флуориметрии были определены максимумы развития фитопланктона по концентрации фотосинтетических пигментов. Пруды характеризовались не интенсивным развитием фитопланктона в течение периода исследования с двумя максимумами: летним в июне, и осенним в сентябре. По соотношению концентрации хлорофилла *a* и активного хлорофилла *a* были выделены периоды максимального развития фитопланктона в исследуемых водоемах, а фотосинтетическая активность фитопланктона показана по концентрации активного хлорофилла *a*. Т.о. по соотношению концентрации хлорофилла *a* и активного хлорофилла *a* можно выделять периоды «цветения» фитопланктона.

Михайлова О. О., Андрейко Г. П., Строїлова Д. В.
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна
e-mail: hldakajah@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ СЛИНИ

У міру інтенсифікації виробничої й господарської діяльності людини техногенний тиск на природу зріс настільки, що призвів до створення особливого екологічного середовища з високою концентрацією антропогенних продуктів, як наслідок до серйозного забруднення довкілля (Скальний, 2000). Проведений нами аналіз біосубстратів учнів виявив тісний зв'язок забруднення навколишнього середовища з накопиченням важких металів в організмі дітей, при яких може проявитися токсичний ефект. Неоднорідна геохімічна структура оточуючого середовища проживання визначила різноманітні екологічні реакції обстежених школярів (Гончаренко, 2011). Дисбаланс концентрацій біометалів в організмі виявився при зростанні вмісту хімічних елементів у атмосферному повітрі, воді та ґрунті в два і більше рази (Андрейко, 2013).

Метою роботи було дослідження впливу мікроелементного дисбалансу, викликаного впливом антропогенного забруднення оточуючого середовища, на каталазну активність в слині дітей.

Проведено лабораторне обстеження 77 учнів (2-го, 5-го, 6-го, 8-го та 9-го класів) Люботинської ЗОШ I – III ступенів № 3 (в жовтні). Слину збирали зранку без стимуляції натщесерце через 10 хвилин після ополіскування ротової порожнини дистильованою водою. Активність каталази визначали за методом М. А. Королюк (1998 р), елементний склад слини – атомно-адсорбційним методом (Прайс, 1976).

Слід підкреслити, що негативний вплив на здоров'я дітей визначає як надмірне (для марганцю та свинцю ($p \leq 0,05$) у всіх пробах і кадмію в слині учнів 5 – 6 класів), так і недостатнє надходження мікроелементів (дефіцит цинку та міді). Понижена концентрація катіонів міді, можливо, пов'язана з високими концентраціями свинцю та марганцю, оскільки ці іони є одними з антагоністів міді. Одночасне надмірне надходження до організму свинцю, марганцю і кадмію (в 8 раз) викликає у дітей препубертатного віку (5–6 клас) статистично значиме зниження рівню цинку (в 4,4 раз), особливо необхідного в даний період розвитку.

Слина являється біурідною, яка одною з перших контактує із зовнішнім середовищем. Вона займає граничне положення між оточуючим середовищем та внутрішньою системою організму людини. При дії на організм людини стресорних факторів (речовин з прооксидантними властивостями, важких металів, ксенобіотиків та ін.), провідне місце займають процеси вільнорадикального окиснення, які накопичуються в тканинах і викликають перекисне окиснення ліпідів (Серов, 2006). Оскільки регулюючі функції молекул активного кисню у здорової людини можуть трансформуватися в їх пошкоджуючу дію, то наряду з визначенням мікроелементного складу, нами проводився аналіз каталазної активності відібраних проб слини. Розглядаючи отримані результати відзначимо, що в слині школярів молодшого шкільного віку (2-го класу), препубертатного (5 – 6 клас) та пубертатного (8 – 9 клас) спостерігалось підвищення каталазної активності в 1,85, 3,84 та 3,64 рази відповідно, викликане зростанням рівня оксидативного стресу (ОС), що, можливо, пов'язано з достовірним підвищенням концентрацій Pb і Mn та зниженням вмісту есенціальних елементів, особливо Cu, цим самим, викликаючи ОС, який призводить до пошкодження молекул та порушення фізіологічних процесів (Бушма, 2012).

Таким чином, при забрудненні оточуючого середовища в організмі дітей спостерігається підвищений вміст важких металів, який, вірогідно, призводить до дисбалансу хімічних елементів, від співвідношення яких може змінюватися білково-енергетичний баланс (Губайдуліна, 2008). Далі, по ланцюговому механізму, це спричиняє підвищення ОС, що у відповідь викликає захисну реакцію організму в вигляді високої каталазної активності слини.

Музика Л.В., Киричук Г.Є.
Житомирський державний університет імені Івана Франка
e-mail: Lidiya.Muzyka@ukr.net

ВМІСТ КАРОТИНОЇДНИХ ПІГМЕНТІВ В ОРГАНІЗМІ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ

Прісноводні молюски відносяться до різних екологічних груп і досить різноманітні за своїми морфо-функціональними, фізіологічними властивостями, екологічними спектрами та харчовими ланцюгами. В їх організмі утворюються різнопланові вторинні метаболіти, серед яких домінуюча частина представлена функціональними з'єднаннями, до яких відносяться і каротиноїди, котрі проявляють широкий спектр біологічної активності, відіграючи важливу роль у підтриманні життєдіяльності молюсків за змін водного середовища. Між вмістом каротиноїдів в тканинах молюсків і фізико-хімічними характеристиками їх середовища існування відмічено корелятивний зв'язок, що дозволяє розглядати ці сполуки як один із інформативних показників при оцінці екологічного стану водою (Куранова, 2009).

Вперше в організмі молюсків каротиноїди були виявлені у яйцеклітинах червоногих прісноводних молюсків роду *Pomacea* (Comfort A., 1947). Частково досліджено вміст каротиноїдів в організмі *Lymnaea auricularia*, *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, *L. stagnalis*, *Viviparus viviparus*, *Amphipeplea glutinosa*, *A. gigas*. Вміст цих речовин відомо вивчався в гемолімфі, гермафродитній залозі, гепатопанкреасі, зябрах, гонадах, нирках, носі, нервовій тканині та очях *L. stagnalis*, *Radix auricularia*, *R. peregra*, *Planorbis corneus*, *U. pictorum* (Kubista, 1953; Гудвін, 1954, 1976; Петруняка, 1974 та ін.; Петруняка, 1976; Стадниченко та ін., 2002; Гордзялковський, Макуріна, 2006, 2007). Встановлено, що в тканинах *L. stagnalis* концентрація каротиноїдів залежить від фізіологічного стану тварини і збільшується за дії гіпоксії (Татарюнас, 1974; Бедова, Колупаєв, 1998; Куранова, 2009). Крім того, доведено, що у *L. stagnalis* дані пігменти разом з міоглобіном локалізовані в великих цитоплазматичних гранулах, що мають складну ультраструктурну організацію; в гангліях мозку, які в залежності від функціональної ролі, структурної організації, метаболічної активності відрізняються кількісним співвідношенням каротиноїдів (Татарюнас, 1974). Встановлено, що функція каротиноїдів у соматичних клітинах тварин не пов'язана з їх хімічними перетвореннями (Вершинін, 1992). В організмі прісноводних молюсків вивчено близько десяти різних форм каротиноїдів, але переважають з них лише три: α - та β -каротиноїди і ксантофіл (Weedon, 1967; Вершинін, 1992), в структурі якого присутні гідрокси-, метокси-, епокси-, карбокси-, кето- і оксигрупи, з'єднані з вихідною молекулою каротину (Гудвін, 1954). З'ясовано, що у нейронах педального ганглія *L. stagnalis* містяться суміш лише двох пігментів, які екстраговані та ідентифіковані як гемопротеїни і каротинопротеїни (Benjamin, 1972). У гермафродитній залозі *L. stagnalis* ідентифіковано β -каротин, криптоксантин і ксантофіл. З'ясовано, що у наземних Pulmonata каротиноїди містяться в невеликих концентраціях і представлені переважно флавіновими пігментами (Kubista, 1953). В *A. gigas* ідентифіковано 5 форм каротиноїдів у сім'яниках і яєчниках, проте їх якісний склад не встановлено (Гордзялковський, Макуріна, 2007). Констатовано, що збільшення ступеня забруднення водного середовища прямопропорційне питомій концентрації каротиноїдів в тканинах та органах прісноводних молюсків (Бедова, 1996; Колупаєв, Бедова, 1997; Крекешева та ін., 2001). Зазначено, що двостулкові молюски характеризуються більшою чутливістю до рівня забруднення гідроценозів у порівнянні з червоногими, про що свідчать однотипні зміни вмісту каротиноїдів в різних за функціями та рівнем метаболізму тканинах в умовах забруднення середовища токсичними сполуками, зокрема фенолом (Czeczuga, 1983; Бедова, Колупаєв, 1998; Пузаткіна, 2006; Гордзялковський, Макуріна, 2007; Куранова, 2009). Аналіз літературних джерел показує, що якісний склад каротиноїдних пігментів прісноводної малакофауни вивчено недостатньо, відомості про нього малочислені та фрагментарні та потребують детального дослідження.

Мизнікова М. П., Чорна В. І.
Дніпропетровський державний аграрний університет
e-mail: *Muznickova.marina@yandex.ua*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРЯЗІ ОЗЕРА СОЛОНІЙ ЛИМАН

В селі Новотроїцьке Новомосковського району на березі озера Солоний лиман з 1947 р. діє Дніпропетровська обласна фізіотерапевтична лікарня «Солоний Лиман» (ДОФТЛ «Солоний Лиман - спеціалізована установа, що має ліцензію МОЗ України №498979 від 23.04.2003 р. на проведення господарської діяльності з медичної практики, а також має статус ландшафтного заказника загальнодержавного значення»).

Природний комплекс озера з його кліматом, рослинністю, чистим повітрям це необхідний лікувальний фактор поряд із цілющими грязями, ропою та мінеральними водами.

Складність освоєння родовища полягає в тому, що: Солоний Лиман за стабільністю умов грязьонакопичення та запасів лікувальної грязі відноситься до родовищ із нестійким гідрологічним - гідрохімічним режимом протягом часу, завдяки природним факторам, відбувається перевідкладення грязьових шарів.

Метою роботи було вивчення фізико-хімічних параметрів грязьового покладу озера. Донні відклади озера Солоний Лиман представлені покладом сучасних мулових осадків, що за своїми фізико-хімічними властивостями відповідають типовим муловим грязям (Молибога, 2000).

Сучасні донні відклади озера Солоний Лиман за фаціальними особливостями і умовами залягання поділяються на дві зони: прибережну й центральну.

Прибережна зона характеризується малими глибинами, грязьовий поклад відсутній, а донні відклади представлені різнозернистими пісками, темно-сірого, сірого і світло-сірого кольору. Також, грязьовий поклад відсутній поблизу островів і обмілин озера. Ширина смуги відсутності грязі складає від декількох сантиметрів до 100 м.

Встановлено, що грязь займає, практично, все дно озера, вистилаючи досить витриманим шаром його корінне ложе. Потужність грязьового покладу змінюється від 0,05 м до 0,35 м і складає в середньому 0,20 м. Максимальна потужність грязьових відкладів озера Солоний Лиман (0,35м) встановлена в східній частині озера та на півдні озера. Мул займає практично усю площу озера; залягаючи плащеподібно, він рівномірно покриває дно озера. У верхній частині шару мул темно-сірого до чорного та сірого кольору, розріджений, текучепластичний до м'якопластичного, іноді з запахом сірководню, має мазеподібну консистенцію, представляючи собою грязь, що може бути використана у лікувальних цілях. Грязь підстиляється, в основному, щільними мулами й глинами.

Мул, сірого і світло-сірого кольору, в окремих свердловинах із зеленуватим і блакитним відтінком, пластичний, з глибиною пластичність зменшується.

Необхідно відзначити, що грязьовий поклад родовища озера Солоний Лиман має просту будову та умови залягання, представлений муловими грязями темно-сірого до чорного та сірого кольору, за сукупністю візуальних характеристик відповідає вимогам, що пред'являються до лікувальних грязей. Значення фізико-хімічних показників: вологість – 41,41%; питома вага – 1,66 г/см³; опір зсуву – 2986 дін/см²; теплосміксть – 0,535 кал. /г/град. Вміст FeS 0,025 %; H₂S – 0,01 %; pH – 9,61. (Жежела, 2012)

Таким чином, мінералізація та хімічний склад ропи у водоймищі суттєво впливають на процес грязьоутворення. Хімічний склад мулових грязей знаходиться у певній залежності від хімізму ропи: мінералізація грязьового розчину змінюється в залежності від мінералізації ропи. За типом грязь озера Солоний Лиман відноситься до високо мінералізованих мулових сульфідних грязей материкового підтипу.

Новак Д.С., Більчук В.С., Россихіна-Галича Г.С., Легостава Т.В.
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
e-mail: bilchuk_47@mail.ru

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ПРОДУКТІВ ПОЛ У ДОСТИГАЮЧОМУ НАСІННІ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН РОДУ *ACER* L. ЗА УМОВ АЕРОТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Деревні насадження є потужним природним чинником протидії негативним для довкілля наслідкам урбанізації й техногенного забруднення. Широкому впровадженню більшості нових видів заважають недостатні дослідження їх біологічних та екологічних властивостей, невелика кількість насіння. Діагностика функціонального стану деревних рослин, оцінка ефективності насаджень, як і стану довкілля загалом, є актуальними науковими і практичними проблемами (Тарабрін та ін., 1986; Коршиков, 1995; Гнатів, 2004). Особливу увагу слід приділяти дослідженням впливу техногенного середовища на статево функцію рослин, оскільки широке відтворення інтродуцентів можливе лише з високоякісного насіння місцевої репродукції (Некрасов, 1991). Визначення загальних реакцій інтродуцентів у різних екологічних умовах сприяє встановленню їх адаптаційного потенціалу й надає можливість передбачити оптимальні шляхи їх використання у зелених насадженнях. Однією з перших неспецифічних реакцій рослинного організму до дії поллютантів є посилення процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), яке приводить до значних змін у метаболізмі. Отже, метою дослідження було виявлення особливостей процесу ліпопероксидації в репродуктивних органах різних видів роду *Acer* L. у процесі досягання за дії аеротехногенного забруднення.

В якості об'єктів дослідження використовували насіння кленів *Acer platanoides* L., *A. negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., які зростають в умовах аеротехногенного забруднення вздовж автомагістралей м. Дніпропетровська (дослід) та Ботанічного саду ДНУ (умовний контроль). Фітотоксичну дію поллютантів визначали за вмістом продуктів ПОЛ – малонового діальдегіду (МДА) фотометричним методом.

Аналіз експериментальних даних показав, що за дії аерополлютантів у репродуктивних органах *Acer* L. спостерігається широке варіювання вмісту МДА. Встановлено, що процес досягання насіння *A. platanoides* супроводжується підвищенням концентрації малонового діальдегіду порівняно з контролем у серпні в середньому в 1,3 рази. Тривала дія стрес-чинників (вересень) викликала підвищення цього показника в 1,6-1,8 рази в залежності від ступеню забруднення моніторингових ділянок. У жовтні зареєстровано деяке зниження вмісту МДА в порівнянні з попереднім місяцем. Слід зазначити, що в жовтні рівень ТБК-активних продуктів перевищував контроль в 1,2-1,4 рази. На відміну від *A. platanoides* процес формування насіння у *A. negundo* та *A. pseudoplatanus* характеризувався зниженням вмісту МДА в порівнянні з контролем. Виявлені особливості формування насіння у *Acer pseudoplatanus* L. свідчать про інгібування процесу накопичення МДА на 20-30 % у залежності від терміну досягання та рівня забруднення. Аналогічні закономірності накопичення ТБК-активних продуктів виявлено і для процесу досягання насіння *A. negundo*.

Таким чином, аеротехногенне забруднення активізує процеси ПОЛ у насінні *A. platanoides*, який є чутливим до нього. Насіння толерантних до викидів автотранспорту *A. negundo* і *A. pseudoplatanus* характеризується зниженим вмістом МДА у процесі досягання. Отже, рівень накопичення продуктів ПОЛ можна використовувати для біоіндикації екологічного стану довкілля.

Паніотова Д.Д.¹, Володарець С.О.²,

¹Донецький національний технічний університет

²Донецький національний університет

e-mail: dashaer-91@mail.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИДІЛЕННЯ ФІТООРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЕРЕВНИМИ РОСЛИНАМИ МІСТА ДОНЕЦЬКА

Однією з найсерйозніших екологічних проблем міста Донецька є забруднення атмосферного повітря викидами підприємств металургійної та вугільної промисловості, а також вихлопів автомобільного транспорту. Озеленення міста рослинністю, яка має високу фітонцидну активність, сприятиме підвищенню санітарно-гігієнічних показників у цілому, і знизить рівень мікробіологічного забруднення атмосфери.

Робота присвячена дослідженню сезонної фітонцидної активності деяких деревних рослин міста Донецька. Гіпотеза дослідження полягала в тому, що на інтенсивність прояву фітонцидної активності впливає не тільки вид рослини, але і ділянка зростання з різним антропогенним навантаженням, а також пора року.

Об'єктом дослідження були тополя чорна (*Populus nigra* L.), береза звичайна (*Betula pendula* Roth), верба біла (*Salix alba* L.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), клен гостролистний (*Acer platanoides* L.), гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.). У роботі був використаний біологічний метод визначення фітонцидної активності деревних рослин за ступенем пригнічення росту тест-культур. У якості тестового використовували штам грам-позитивної бактерії *Bacillus subtilis* IBM B-7018 Української державної колекції мікроорганізмів.

З метою дослідження інтенсивності виділення фітонцидів під дією забруднюючих речовин листки збирали на ділянках з різним ступенем антропогенного навантаження: район Донецького металургійного заводу, парк «Донбас-Арени», вулиця Набережна, район шахти ім. Калініна. У якості умовного контролю використовували ділянки Донецького ботанічного саду НАН України. Матеріал збирали у сонячну, безвітряну погоду, протягом року.

У результаті було виявлено, що *P. abies* проявляє високу фітонцидну активність – в середньому 80 %, протягом всього року, не залежно від інтенсивності антропогенного навантаження місця зростання рослини. Ялина звичайна відома високими антимікробними властивостями, тому є цінною породою для озеленення промислових міст. *B. pendula* – проявляє високу фітонцидну активність у період вегетації, інтенсивність виділення фітоорганічних речовин зменшується залежно від антропогенного навантаження місця зростання рослин і пори року.

Так, фітонцидна активність листя берези, що було зібране у ботанічному саду весною становить 86,28 %, а те, що було зібране біля ДМЗ – 52,49 %. Така ж тенденція спостерігається й у інших досліджуваних рослин – чим більше забруднена ділянка зростання рослини, і чим холодніша пора року – тим менше фітонцидна активність. *A. platanoides* володіє середньою фітонцидною активністю, так зірване листя клену весною на ділянці біля ДМЗ пригнічує ріст колоній *B. subtilis* на 44,20 %, а зірване у ботанічному саду – 81,84 %. Тополя чорна виявляє високу фітонцидну активність влітку – 72, 32 %. *R. pseudoacacia*, *S. alba*, *A. hippocastanum* проявляють помірну фітонцидну активність.

Таким чином, усі досліджені види деревних рослин виявили високі та середні фітонцидні властивості. Пік фітонцидної активності у більшості видів припав на літні місяці, що пов'язане з максимумом ростових процесів у рослин. *Picea abies*, як вічнозелений вид, виявила однакові фітонцидні властивості протягом року. *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Populus nigra*, *Salix alba* та *P. abies* можуть бути рекомендовані для використання в озелененні міста, з метою зниження вмісту шкідливих мікроорганізмів у повітрі.

Петренко О. В., Береза-Кіндзерська Л. В.
Київський університет управління та підприємництва
e-mail: petrenko_olena_v@mail.ru

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ СКЛАДОВИХ ПРАЛЬНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ПРИРОДИ ТА ЛЮДИНИ

Синтетичні миючі засоби (СМЗ) – це композиції, у склад яких, крім поверхнево-активних речовин, входять різні добавки, органічного та неорганічного походження: ензими, фосфати, силікати, сульфати, цеоліти, відбілювачі (хлорвісні), ароматизатори. (Бухштаб, 1988).

З усіх речовин, що входять до складу миючих засобів, найбільш забруднюють довкілля поліфосфати (триполіфосфат натрію) та ПАР (особливо аніонні) (Ланге, 2004). Продукти гідролізу поліфосфатів - монофосфати - накопичуються в стічних водах і вважаються небезпечними для водних екосистем, так як викликають евтрофікацію водойм, яка призводить до масового розповсюдження мікроскопічних синьо-зелених водоростей та інших мікроорганізмів, а також бактерій, які в процесі свого біологічного розвитку зменшують вміст кисню у воді, утворюють токсичні речовини і викликають погіршення умов існування гідробіонтів (Ніколаєв, 2007). Внаслідок розмноження водоростей, вміст органіки у воді збільшується, тому воду активніше хлорують на водоканалах.

Під впливом компонентів СМЗ змінюються такі найважливіші фізико-хімічні показники, як кислотність (величина рН), прозорість, сила поверхневого натягу, склад іонів, кількість розчиненого кисню. Зміна кислотності води може призвести до зміни видового складу екосистеми, загибелі одних видів і спалаху чисельності інших, нехарактерних для даного водоймища (наприклад, личинки комара малярійного). Утворена миючими засобами піна погіршує освітлення нижніх шарів води, порушуючи умови фотосинтезу. Потрапляючи у воду ПАР знижують силу поверхневого натягу, роблячи неможливими нормальне пересування, видобуток їжі, комунікацію і розмноження нейстонних організмів (Котомин, 2005). Компоненти СМЗ надають вплив на всі форми гідробіонтів, особливо чутливі до забруднення детергентами мікроорганізми, початкова ланка харчових ланцюгів.

Також, основним джерелом забруднення водойм фосфатами є комунальні стоки із залишками пральних порошків (так потрапляє більше ніж 60% фосфатів). Потрапляючи до організму людини через шкіру під час прання, одяг, долаючи усі захисні бар'єри і доходячи до крові, фосфати знищують червоні кров'яні тільця. Контакт шкіри з розчинами і залишками порошків з випраного одягу приводить до обезжирення і знищення захисних функцій шкіри, яка перестає затримувати, і починає вільно пропускати в лімфатичну і кровоносну системи людини небезпечні компоненти. Особливо агресивні в своїх діях є аніонні поверхнево активні речовини (АПАР). (Абрамзон, 1998). Вони здатні викликати грубі порушення імунітету, розвиток алергії, ураження мозку, печінки, нирок, легень. Наявність фосфатних добавок в порошках призводить до значного підсилення токсичних властивостей АПАР, так як ці добавки створюють умови для більш інтенсивного проникнення цих речовин через шкіру.

Світова гігієнічна наука визначила три основні напрямки для зниження токсичності пральних порошків:

1. Замість фосфатів для пом'якшення води фірма Henkel (Німеччина) і Procter&Gamble (США) розробили рецептуру на базі цеолітів. На даний час безфосфатні порошки на базі цеолітів займають від 50% до 100% ринку в 40 розвинених країнах світу.
2. Замість порошків в окремих країнах широко пропагуються рідкі миючі засоби (США, Канада).
3. Створити ідеальний за гігієнічною безпекою миючий засіб без поверхнево-активних речовин.

Законодавство України дозволяє імпортувати і застосовувати пральні порошки, що містять у собі до 22 % фосфатів (з 2013 року законодавчо вводиться поступове зниження вмісту фосфатів у пральних порошках). Щоденно до природи України саме через застосування фосфатних порошоків потрапляє 70-75 тис. т. фосфатів, 60-65 тис. т. сульфатів, 40-30 тис. т. силікатів та інших отруйних речовин (Вакуліч, 2010). Тому, необхідно розпочати будівництво спеціальних очисних споруд для видалення фосфору і азоту із стічних вод, а також вести науковий пошук по створенню пральних порошоків (третього покоління) та інших миючих засобів без фосфатів і небезпечних речовин.

Псарь Т.С.

Донецкий национальный университет
e-mail: tanusha_pсар@mail.ru

АКТУАЛИЗАЦИЯ АЛЬГОИНДИКАЦИОННЫХ СПОСОБОВ УСТАНОВЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЕРДЯНСКОГО ЗАЛИВА АЗОВСКОГО МОРЯ

Важнейшей глобальной экологической проблемой является радиоактивное загрязнение, под которым понимают превышение естественного уровня содержания в окружающей природной среде радиоактивных веществ. Усиление контроля за радиоактивным загрязнением биосферы требует постоянного повышения чувствительности и разрешающей способности методов радиоизотопного анализа, а также надежной идентификации радионуклидов. Именно ненадежность идентификации определяемых нуклидов, особенно когда речь идет о следовых концентрациях или о матрицах, содержащих смесь нескольких изотопов одного элемента, является наиболее уязвимым местом радиоизотопного анализа. Радиоактивное загрязнение биосферы тем более опасно, что использование радиоактивных изотопов в промышленности и энергетике локализовано в районах с наибольшей плотностью населения, а также, поскольку радионуклиды с воздухом попадают в организм и поражают жизненно важные органы человека. Это влияние сказывается не только на ныне живущих поколениях, но и на их потомках из-за появления многочисленных мутаций. Не существует такой малой дозы ионизирующего излучения, которая была бы абсолютно безопасна для человека, растений и животных. Также радиоактивное загрязнение может иметь природное происхождение.

В 2012-2013 гг. нами проведено обследование побережья Бердянского залива Азовского моря (Бердянская коса). На данной территории обнаружено месторождение ильменита. Ильменит – минерал подкласса сложных окислов с формулой $FeTiO_3$. Является рудой титана. Зарегистрированы локалитеты «черных песков», которые являются радиоактивными и несут угрозу здоровью населения. Биологической составляющей нашего исследования является альгологическое разнообразие указанного района, систематическая и экологическая структура альгокомплексов, сопряженная с особенностями радиоактивного загрязнения. Зависимость частоты встречаемости отдельных видов-индикаторов от уровня загрязнения установлена в результате многофакторного корреляционного анализа. Подобные исследования проводились на побережье Таганрогского залива Азовского моря (Лялюк, 2010; Лялюк, Захаренкова, 2012, 2013).

Таким образом, мы планируем изучить особенности радиоактивного загрязнения Азовского моря, в частности Бердянского залива и проанализировать информативность методов альгоиндикации в тренде радиоактивной нагрузки.

Сандуца С.В.

Білоцерківський національний аграрний університет

e-mail: svetorada_16@mail.ru

СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одна з найактуальніших проблем Черкаської області – забруднення водних об’єктів забрудненими стічними водами. Водна поверхня займає 4 % загальної території. По території області протікає 1037 річок, найбільша з них: Дніпро – головна водна артерія України (в межах області – 150 км), 7 середніх річок – Рось, Тясмин, Гнилий Тікич, Гірський Тікич, Сулій, Ятрань, Велика Вись, а також малі річки, струмки.

В останні роки погіршився гідрохімічний стан річок Суха Згар, Золотоношка, Тясмин, що пов’язано із значним постійним антропогенним впливом міст Золотоноша, Кам’янка, Сміла, Чигирин. За результатами інструментально-лабораторного контролю держобладміністрації Черкаської області перевищували ГДК (кількість випадків та показники): р. Тясмин – 1-ХСК, 3-БСК-5, 3-фосфати, 2-дефіцит кисню, 1-завислі речовини, 1-АПАР, р. Золотоношка – 9-ХСК, 9-БСК-5, 9-амоній, 5-фосфати, 6-дефіцит кисню, 2-АПАР, р. Шполка – 1-ХСК, 1-БСК-5, 1-амоній, 1-дефіцит кисню, р. Суха Згар – 1-завислі речовини, 2-БСК-5, 2-ХСК, 2-амоній, 2-фосфати, 2-дефіцит кисню, МК Дергівський – 1-ХСК, 1-БСК-5, 1-фосфати, 1-нафтопродукт, 1-АПАР, 1-дефіцит кисню.

Близько 57% стічних вод, що потрапляють на очисні споруди, належать промисловим підприємствам міста. Рівень забрудненості промислових стоків значно перевищує гранично допустимі концентрації на вході на очисні споруди міста, внаслідок чого не працюють певні ланки технології очистки стічних вод.

Із діючих в області 38 комплексів очисних споруд більше половини потребують реконструкції. У п’яти районах області міські очисні споруди взагалі відсутні. Це Городищенський, Драбівський, Жашківський, Корсунь-Шевченківський та Шполянський райони.

Основними джерелами забруднення водних об’єктів залишаються очисні споруди та каналізаційні мережі виробничих управлінь житлово-комунального господарства. Причиною незадовільної роботи очисних споруд є фізична та моральна застарілість обладнання, несвоєчасне проведення поточних та капітальних ремонтів.

На виконання Закону України “Про затвердження загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року” з метою зменшення негативного впливу господарської діяльності на стан водних ресурсів, раціонального їх використання та забезпечення екологічної безпеки в області шляхом зниження рівня забруднення поверхневих та підземних вод Черкаським регіональним управлінням водних ресурсів розроблено “Обласну екологічну програму “Чистий Дніпро” в розрізі обласної програми “Будуємо нову Черкащину” на період до 2021 року”, яка затверджена Рішенням Черкаської обласної ради від 22.03.2013 №21-2/VI.

На протязі квітня – травня 2013 року були проведені акції “До чистих джерел”, “Жива вода”. Працівниками управлінь та структурними підрозділами, за участю представників органів місцевого самоврядування та учнівської молоді були упорядковані прибережні захисні смуги протяжністю 16,6 км.

Сафонов А.І.

Донецький національний університет

e-mail: andrey_safonov@mail.ru

ФІТОКВАЛІМЕТРІЯ ТОКСИКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Оцінка якості середовища за допомогою рослин (фітокваліметрія) має багатоцільове призначення у реалізації програм експертних методів визначення впливів різноманітних чинників на екосистеми. Фітокваліметрію розглядали як подвійну експертну програму, оскільки вона вимагає роботи як експерта-лаборанта (групи експертів), так і експертної системи. Для антропогенних екоотопів Донбасу фітокваліметричний потенціал токсикологічного моніторингу є інтегрованим показником, до складу якого ми включаємо: 1) репродуктивний потенціал рослин-індикаторів; 2) сукупність ознак вегетативної рухливості (переважно для підземних органів трав'янистих багаторічників) видів, для яких встановлено достовірну фітоіндикаційну значущість; 3) структурна екологічна пластичність видів природної флори, діапазони якої відповідають вимогам ранжування за 10-бальною шкалою; 4) біо- та геохімічна буферність екосистем регіонального рівня; 5) різноманітність насінного банку у ґрунтових горизонтах техногенно трансформованих ландшафтів за ембріодогенним складом зразків; 6) спектр фітостратегічних пристосувань рослин-індикаторів на ценопопуляційному рівні. Оцінка фітокваліметричного потенціалу визначається емпірично за порівняльними місцевими значеннями, що у сукупності відповідають коефіцієнту кожної пробної площі (10-20 км² для фонового та 2-5 км² – локально-імпаکتного моніторингу). За аналізом польових зборів 2001-2013 рр. нами сформовано деякі спектри участі насінного матеріалу видів-індикаторів для ретроспективного аналізу тренда техногенних навантажень на природні середовища.

На сучасному етапі досліджень нами розроблено спосіб визначення інтегрального фітоіндикаційного показника впливу факторів неспецифічного стресу. Встановлено, що існують певні реакції рослин на забруднення антропогенно трансформованого середовища токсичними елементами. Нами запропоновано комплекс методологічних засобів структурної фітоіндикації промислових вузлів Донецької області. Найбільш вдалими, а відтак перспективними при екстраполяції методів фітоіндикації, виявлено *Echium vulgare* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borb., *Agrostis stolonifera* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Artemisia absinthium* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Artemisia vulgaris* L., *Convolvulus arvensis* L., *Digitalis purpurea* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Daucus carota* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Amaranthus retroflexus* L., *Dactylis glomerata* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Galium mollugo* L., *Cynoglossum officinale* L., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Arrhenaterum elatius* (L.) J. et C. Presl., *Swida alba* Oriz, *Gnaphalium uliginosum* L. Ці види є індикаторними не завдяки частоті стрітальності у природних та трансформованих екотопах, а саме завдяки морфологічній пластичності, що виявляється інформативною в антропогенно трансформованому середовищі.

Семенова В.В., Чемерис І.А.

Черкаський державний технологічний університет

e-mail: v_semenova@mail.ru

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ДОГЛЯДУ ЗА ВОЛОССЯМ

Сьогодні споживачам пропонується дуже широкий асортимент таких гігієнічних засобів догляду за волоссям як шампуні, які часто містять токсичні інгредієнти. Тому при застосуванні цих засобів зростають екологічні ризики для здоров'я населення і метою дослідження була оцінка впливу основних інгредієнтів шампунів на організм людини. Об'єктом дослідження були шампуні різної цінової категорії, а предметом – інгредієнти шампунів як екологічні фактори.

Для екологічної оцінки було обрано популярні шампуні різної цінової категорії, які розподілено на категорії – дешеві: Сто Рецептів Красоти, Кря-Кря, Чистая Линия, Oriflame, Зелёная Аптека; середньої вартості: Head&Shoulders, Faberlic, Syoss, Gliss Kur, Axe, Pantene, Johnsons baby, L'oreal elseve; дороговартісні: Cien, Amway, Horse Forse, Ecolabel, Amway, Yes to.

Слід відмітити, що сучасні виробники додають у шампуні багато компонентів, але далеко не всі є безпечним для здоров'я. Токсичними виявилися такі складові як Ammonium Lauryl Sulfate, Ammonium Laureth Sulfate, Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Laureth Sulfate, TEA Lauryl Sulfate, PEG-7 Glyceryl, Cocamidopropyl Betaine, Propylenglykol, BHT (Butylated Hydroxytoluene), Paraben, TEA Laureth Sulfate, які надають шампуням різних властивостей, але водночас викликають подразнення шкіри, є алергенами, канцерогенами та мутагенами.

Кожному інгредієнту досліджуваних шампунів було надано бали за 10-бальною шкалою: безпечні хімічні сполуки – 1-3 бали: майже не впливають на організм, в дуже великих концентраціях можуть викликати алергічні реакції; 4 – викликають подразнення; 5 – поява висипки, кропивниці, дерматиту, екземи; 6 – подразнення на шкірі і алергічні реакції в будь-яких концентраціях; 7 – в будь-яких концентраціях впливають на слизову оболонку; 8 – небезпечні, іноді призводять до хвороби – рак; 9 – небезпечні, у великих кількостях призводять до ракових пухлин; 10 – дуже небезпечні, у будь-яких концентраціях призводять до ракових пухлин та до отруєння. Для кожного досліджуваного шампуню було підраховано сумарну кількість балів, що дало можливість розподілити їх за ступенем екологічної безпеки.

У першу груп «Умовно безпечні» потрапили шампуні таких марок: Yes to (14 балів), Alloton (21), Horse Forse (21), Ecolabel (22), Кря-Кря (23), Johnsons baby (27), Cien (34); до другої групи «Умовно небезпечні» було віднесено такі шампуні: Syoss (39), Axe (42), Oriflame (44), Gliss Kur (45), L'orea elseve (49), Faberlic (54); до третьої групи «Небезпечні» віднесено такі шампуні як Сто рецептов красоты (57), Чистая линия (61), Amway (61), Зеленая аптека (62), Head&Shoulders (66), Pantene (66).

Слід відмітити, що сьогодні виробниками рекламуються так звані органічні шампуні, що не містять токсичних компонентів. Вони отримали від 0 балів (Comex) до 38 (Foxtel Oy)

Таким чином, якість шампуню залежить від його складу; середній показник шкідливості шампунів з групи більшого екологічного ризику становить 62,2 бали, що свідчить про їх негативний вплив на організм людини і можливу канцерогенну дію; середній показник шкідливості “умовно небезпечних” шампунів склав 45,5 балів; основний фактор ризику – подразнення на шкірі; у групі «Умовно небезпечні» середній бал складає 23,1, а основним фактором ризику є алергічні реакції за умови застосування дуже великих кількостей шампунів. Умовно безпечними шампунями виявилися органічні шампуні та більшість дороговартісних, тому при свідомому виборі шампунів завжди треба вивчати склад шампунів та самостійно оцінювати екологічні ризики для власного здоров'я.

Сліч І. О., Левченко В. А.
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»
e-mail: lerazhe@mail.ru

АНАЛІЗ СТЕРИЛЬНОСТІ ПИЛКУ *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. В УМОВАХ КРИВОРІЗЬКОЇ УРБЕОКОСИСТЕМИ

Територія міст характеризується наявністю великої кількості різноманітних джерел забруднення та їх нерівномірним розташуванням. І тому процес урбанізації нерозривно пов'язаний із глибокими трансформаціями навколишнього середовища. Зазвичай до складу промислових та транспортних полотноантів входить цілий ряд генетично активних сполук, що безпосередньо призводять до зростання мутагенного навантаження.

Особливої уваги заслуговує проблема впливу антропогенних чинників на спадковий апарат та репродуктивну здатність рослин.

Метою нашої роботи є індикація стану навколишнього середовища Криворізької урбеосистеми за стерильністю пилку акації білої (*Robinia pseudoacacia* L.). Дослідження було проведене на території Саксаганського району в межах якого закладено 4 моніторингові ділянки: сквер поблизу дитячої лікарні № 4 (ділянка № 1), зупинка «Бірюза» (ділянка № 2), сквер біля будинку культури «Саксагань» (ділянка № 3), зупинка «Площа Артема» (ділянка № 4). Для визначення загальної токсичності повітряного басейну використовували тест «Стерильність пилку індикаторних рослин» (Горова та ін., 2008). Для цього в період масового цвітіння з підвітряного боку дерева нижнього ярусу крони із однорічних пагонів відбирали квіткові суцвіття. Матеріал фіксували в суміші абсолютного етилового спирту протягом 24 год. і для збереження переносили в 80 % етиловий спирт. Забарвлення препаратів проводили йодним розчином за Грамом. Кількість фертильних та стерильних пилкових зерен визначали на тимчасових препаратах. Крім підрахунку стерильних пилкових зерен фіксували кількість і характер аномалій у вигляді морфологічних змін. У кожному препараті переглядали до 2500 пилкових зерен під мікроскопом із збільшенням 7×40. Отримані показники були переведені в єдину безрозмірну систему умовних показників ушкодженості (УПУ) біосистем. Для оцінки рівня ушкодженості об'єктів використовували єдину уніфіковану шкалу (Горова та ін., 2008).

В результаті дослідження у всіх зразках було зафіксовано клітин із різноманітними аномаліями, а саме утворення маленьких зморщень; утворення гігантських або мініатюрних стерильних зерен; відходження вмісту пилкового зерна від оболонки. Необхідно відмітити, що найбільшу кількість морфологічно змінених пилкових зерен 120шт. зафіксовано на ділянці № 2, що знаходиться безпосередньо біля автошляху, а найменшу – 14 шт. на ділянці № 3, яка є рекреаційною зоною. Велика кількість стерильних зерен зафіксовано на ділянці № 1 – 155 шт. Найбільше фертильних зерен спостерігали на ділянці № 3. Згідно отриманих результатів був розрахований відсоток стерильних пилкових зерен: для ділянка № 1 – 4,30%; № 2 – 1,23%; № 3 – 0,70%; № 4 – 0,16%. Умовний показник ушкодженості знаходиться в межах від 0,01 для ділянок № 2 та 3 до 0,07 для ділянки № 1. Згідно уніфікованої оціночної шкали дані показники відповідають низькому рівню ушкодженості біосистеми, що знаходиться в межах безпечної категорії за токсико – мутагенним фоном класифікації територій.

Отже, чоловічий гаметофіт акації білої (*Robinia pseudoacacia* L.) є чутливим до дії екоотоксикантів і може бути використаний для діагностики ранніх генетичних порушень, спричинених техногенними впливами. Тому для подальшого визначення інтенсивності мутагенного фону на урбанізованих територіях необхідно створити систему біоіндикаторів та біомаркерів.

Скрипник М.Я., Канарський Ю.В.
Інститут екології Карпат НАН України
e-mail: skripnik-marina@mail.ru

БІОТОПИ РІДКІСНИХ ВИДІВ КОВАЛИКІВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) НА ПІВДЕННИХ СХИЛАХ ВУЛКАНІЧНИХ КАРПАТ (БАСЕЙН Р. УЖ)

Басейн ріки Уж є одним з найцікавіших теренів з огляду біорізноманіття в межах Українських Карпат. Його нижню частину перетинає пасмо Вулканічних Карпат шириною близько 20-25 км, яке в басейні представлене відрогами масивів Вигорлат і Анталовецька Поляна (до 989 м н.р.м.). Тут переважають крутосхилові низькогір'я на вулканічних породах, на яких ростуть дубові та дубово-букові ліси (до 550-600 м н.р.м.), а вище – чисті букові. На цій території трапляються 24 види раритетних сапроксильних твердокрилих, серед яких і три види коваликів: *Limonicus violaceus* (P. W. Muller, 1821), *Ampedus quadrisignatus* (Gyllenhal, 1817), *Elater ferrugineus* (Linnaeus, 1758). Всі вони є реліктами корінних широколистяних лісів. Їхні личинки розвиваються у дуплах і трухлявій деревині старих, відмираючих і мертвих дерев широколистяних порід, здебільшого дуба і бука (Мателешко, 2011). В Україні це – дуже рідкісні види, відомі за одиничними знахідками (Долин, 1988), а в Українських Карпатах вони поширені лише на Вулканічному хребті і в Закарпатській низовині (*A. quadrisignatus*). *L. violaceus* нещодавно вперше знайдений в Україні (Мателешко, 2011).

Згідно з системою «Natura 2000» біотопи цих видів репрезентують такі типи оселищ: 9130 – Букові ліси *Asperulo-Fagetum*; 9180 – Ліси *Tilio-Acerion* на схилах, осипищах та в ущелинах; 91G0 – Паннонські ліси з *Quercus petraea* та *Carpinus betulus* (Оселищна концепція..., 2012). Вони розташовані в Ужгородсько-Виноградівському геоботанічному районі дубових, буково-дубових і дубово-букових лісів, Закарпатського передгірного округу дубових (з дуба скельного) і дубово-букових лісів (Геоботанічне..., 1977).

Біотоп *E. ferrugineus*: угруповання скельнодубово-грабової бучини мертвопокривної. Розташоване біля підніжжя масиву Анталовецька Поляна, на висоті близько 270 м н.р.м., на схилі вулканічного пагорба пд.-зх. експозиції крутизною 10°. Деревостан 2-ярусний із загальною зімкненістю (СП) 0,8. Верхній ярус висотою (h) до 25 м і діаметром стовбурів (d) 30 см утворений *Fagus sylvatica* (вік близько 60 р.) з домішкою *Quercus petraea*, нижній формує *Carpinus betulus* (h=10-15 м, d=20 см). Підлісок (СП=0,3-0,4, h < 10 м) формують *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, у підрості – *Fagus sylvatica* (ПП < 30-40%).

Біотоп *L. violaceus*: угруповання бучини волосистоосокової. Розташоване на другій терасі лівого берега р. Уж, на висоті близько 180 м н.р.м., схилі зх. експозиції крутизною 10°. Деревостан 2-ярусний (СП=0,6-0,7), верхній деревний ярус утворений *Fagus sylvatica* віком 150 р. (h=25-30 м, d=80 см), нижній формує *Fagus sylvatica* (h=20 м, d=10-20 см). В підліску присутні *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* (СП=0,05). В трав'яно-чагарничковому ярусі (ПП ~ 80%) домінують *Fagus sylvatica* (підріст), *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, присутні *Hedera helix*, підріст *Acer pseudoplatanus*.

Біотоп *A. quadrisignatus*: угруповання грабової діброви волосистороздінкової. Розташоване у передгір'ї масиву Вигорлат, на висоті 240 м н.р.м., схилі 5-10° пд.-сх. експозиції. Деревостан 3-ярусний (СП=0,9-1), верхній ярус утворений *Quercus robur* віком близько 200 р. (h=20-25 м, d=40-60 см), з домішкою *Q. petraea*. Нижній деревний ярус формують *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Cerasus avium*, *Tilia cordata*, з домішкою *Sorbus torminalis* (h=15 м, d=20 см). Підлісок (СП=0,05, h < 5 м) формують *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, трав'яний ярус (ПП ~ 5%) утворюють *Glechoma hirsuta*, *Isopyrum thalictroides*, *Anemone nemorosa*.

Біотопи раритетних видів коваликів приурочені до залишків старовікових дубових та букових лісів, які є типовими для корінного рослинного покриву дослідженої території і потребують охорони. Ці види є індикаторами природного стану лісових екосистем, а отже належать до пріоритетної групи для занесення до Червоної книги України.

Сулейманова Ю.Б.

Донецький національний університет

e-mail: syleimanova.julia@yandex.ru

ОЦІНКА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ОЗНАК ТЕСТ-ВИДУ *CAPSELLA BURSA-PASTORIS* (L.) MEDIC.

В сучасному Донбасі, який з екологічної точки зору є регіоном з антропогенно трансформованим середовищем, рослини, які здатні існувати в таких умовах, змінюючи при цьому свої морфологічні характеристики, єдині виступають як об'єкт індикації постійного та інтенсивного техногенного забруднення (Глухов О.З., Прохорова С.І., Хархота Г.І., 2008). Моніторинг популяцій рослин у техногенних екотопах дає можливість пізнання внутрішньовидової різноманітності та встановлення механізмів адаптації видів в умовах техногенезу (Глухов О.З., Прохорова С.І., 2008).

Актуальність роботи визначається необхідністю проведення екологічного моніторингу з використанням індикаційних ознак *C. bursa-pastoris* (L.) Medic. в умовах Донецької області. Проведений нами індикаторний аналіз якісних та кількісних параметрів тест-виду свідчить про широкий спектр варіабельності та мінливості в умовах техногенного середовища (Сулейманова Ю.Б., Сафонов А.І., 2012).

В якості модельної зони індикаційного моніторингу нами була вибрана територія Авдіївського коксохімічного заводу, м. Авдіївка, Донецька область. Досліджувані екземпляри фітоіндикатора були зібрані на наступних моніторингових точках:

- територія Авдіївського коксохімічного заводу (АКХЗ), м. Авдіївка, Донецька область;
- територія близько 300 м від АКХЗ – буферна зона;
- територія близько 600 м від АКХЗ – буферна зона;
- покинутий агроландшафт на території селитебної зони м. Авдіївки – умовний контроль.

У результаті проведення фітомоніторингу на модельній зоні отримали наступні результати:

- тератологічний аспект дослідження (аномальні утворення плодів, фасціація плодів, гігантизм особин тест-виду) є найбільш показовим та репрезентативним в умовах техногенезу;

- поліморфізм розеткових листків проявляє себе як біомаркер стану техногенного середовища;

- вивчений комплекс біометричних характеристик тест-виду дає змогу оцінювати варіабельність та пластичність морфологічних параметрів за допомогою 13-и бальної індикаційно-діагностичної шкали.

Апробація найбільш показових морфологічних параметрів за допомогою фітоіндикаційної шкали досліджуваного виду дозволяє проводити якісну оцінку стану модельної зони та тривалий локальний моніторинг в умовах техногенезу.

Сыртланова Л.А.

Уфимский научный центр Российской Академии наук

e-mail: SLian4ik@mail.ru

ПРОЯВЛЕНИЕ КЛИНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Успех вида в борьбе за существование чаще всего выражается в увеличении численности особей в популяциях, росте числа популяций и расширении ареала. Изучение истории ареала колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say и анализ путей его расселения позволяют полагать, что современный ареал этого вида не является

окончательным. Продвижение на север и юг возможно в силу микрорезволюционных адаптивных преобразований популяций, в основе которых лежат пластичность основных адаптационных механизмов (холодо- и жароустойчивость, пороги развития, зоны оптимума, глубина и продолжительность диапаузы и многообразие её модификаций и др.).

Изучение фенотипических признаков в природных популяциях животных – одна из первостепенных задач биологии. Для многих групп изменчивость метрических признаков неотъемлемо связана с различными характеристиками жизненного цикла, широтной зональностью и микроклиматическими условиями обитания.

В данной работе впервые проведено сравнение изменения ряда метрических признаков в локальных популяциях колорадского жука на территории Южного Урала в зависимости от их географической приуроченности и половой принадлежности. Имаго колорадского жука были собраны с территории Республики Башкортостан и Свердловской области. Определение половой принадлежности особей проводили по визуальным признакам. Последний стернит у самцов более выпуклый, с продольной вдавленной бороздкой; его задний край притуплен. У самки последний стернит с округло-треугольным задним краем, бороздка отсутствует (Ушатинская, 1981). Для проведения морфометрических исследований колорадского жука извлекали из спирта, промывали в воде, подсушивали. Затем отделяли надкрылья и крылья. Крылья расправляли на предметном стекле в смеси глицерина, спирта и изготавливали микроскопические препараты. Измерения параметров крыльев и размеров элементов крылового рисунка проводили по электронным изображениям крыльев. Для морфометрического анализа полиморфизма в популяциях колорадского жука мы использовали три показателя – длину, ширину крыла и угол между жилками.

Сравнивая между собой популяции, населяющие область с градиентным изменением какого-либо фактора, удалось выявить закономерное изменение показателей метрических признаков. По рассмотренным нами признакам прослеживается чёткая клинальная изменчивость (на карте локальные популяции расположены по направлению запад – восток). Мы установили, что величина длины, ширины и угла между жилками крыла уменьшается по направлению запад-восток, т.е. от Восточной локальной популяции до Свердловской. Данные отличия могут быть связаны с реакцией на плавно изменяющиеся климатические условия.

Изучение клинальной изменчивости представляет особый интерес для выяснения особенностей связи организмов со средой. Эта изменчивость является результатом отбора, приспособляющего каждую популяцию к локальным условиям среды, и взаимодействия между соседними популяциями, уменьшающего различия между ними. Проявление клинальной изменчивости отражает стабильно устоявшуюся популяцию, что подтверждено данными. Токсикологический анализ выявил сохраняющуюся устойчивость колорадского жука к препаратам из группы фосфорорганических инсектицидов. Сохранение высокой доли резистентных особей свидетельствует о наличии в данной локальной популяции особей популяции-основателя. Судя по проявлению изменчивости, это может являться признаком интеграции вида. Таким образом, клинальная изменчивость «проявляет», делает наглядными и доступными для изучения эти скрытые от исследователя процессы.

Тарасенко О. О.

Харківська державна зооветеринарна академія

e-mail: Bogomol201@mail.ru

ПОРІВНЯННЯ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСА ВЕСЛОНОСА ТА КОРОПА

При вирощуванні риби за інтенсивними технологіями, зокрема у замкнених систем водопостачання (УЗВ), основна частка собівартості припадає на корми, тому актуальним питанням є удосконалення методів і способів годівлі, зокрема створення або удосконалення таких існуючих кормів, які мали б меншу собівартість та задовольняли потреби риб в

поживних речовинах. А найважливішим показником якості отримуваної кінцевої продукції є її біохімічний склад, який безпосередньо залежить від використовуваних кормів.

Метою цієї роботи було визначити показники біохімічного складу м'яса веслоноса і коропа при утриманні їх в полкультурі в УЗВ при годівлі експериментальним кормом із садового равлика, зробленим на базі іхтіологічної лабораторії кафедри прикладної біології, водних біоресурсів і мисливського господарства ім. проф. О. С. Тертишного, а також порівняти ці показники між собою і з наявними літературними даними.

Дослідження були проведені на базі випробувального центру Інституту тваринництва НААН України. Біохімічні показники визначалися по загальноприйнятих в літературі методиках. Показники м'язової тканини веслоноса і коропа визначалися у розрахунку на абсолютну вологу і на абсолютну суху речовину.

Встановлено, що у м'ясі коропа вологість складає 75,15%, зола - 2,56%, жир сирий - 5,19%, білок - 17,10%, кальцій - 0,118%, фосфор - 0,128%, мідь - 0,48 мг/кг, марганець - 0,26 мг/кг, цинк - 3,46 мг/кг, залізо - 14,61 мг/кг, свинець - 0,36 мг/кг, кадмій - 0,08 мг/кг у розрахунку на абсолютну вологу. На абсолютно суху речовину: зола - 10,30%, жир сирий - 20,89%, білок - 68,81%, кальцій - 0,475%, фосфор - 0,515%, мідь - 1,93 мг/кг, марганець - 1,05 мг/кг, цинк - 13,92 мг/кг, залізо - 58,79 мг/кг. У м'ясі веслоноса вологість складає 80,62%, зола - 1,18%, жир сирий - 2,06%, білок - 16,14%, кальцій - 0,226%, фосфор - 0,117%, мідь - 0,21 мг/кг, марганець - 0,21 мг/кг, цинк - 2,36 мг/кг, залізо - 5,30 мг/кг, свинець - 0,35 мг/кг, кадмій - 0,11 мг/кг у розрахунку на абсолютну вологу. На абсолютно суху речовину: зола - 6,09%, жир сирий - 10,63%, білок - 83,28%, кальцій - 1,166%, фосфор - 0,604%, мідь - 1,08 мг/кг, марганець - 1,08 мг/кг, цинк - 12,18 мг/кг, залізо - 27,35 мг/кг.

М'язова тканина веслоноса, порівняно з коропом, відрізняється меншим вмістом білку, проте містить більше таких незамінних амінокислот, як: валін, ізолейцин, лізин, метіонін у розрахунку на абсолютну суху речовину, а також аргінін і гістидин - амінокислоти незамінні в раціоні дітей. М'ясо обох видів риб містить такі важливі жирні кислоти, як стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова.

М'ясо коропа, який годувався експериментальним кормом, відрізняється меншим вмістом води, протеїну і жиру, але великим вмістом золи, порівняно з даними літературних джерел.

Фали Л.І., Волокова К.О.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

e-mail: faly07@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ *LUCILIA SERICATA* (DIPTERA, CALLIPHORIDAE)

Розведення комах поділяють на масове і лабораторне. Сукупність особин визначеного виду, що завершили повний життєвий цикл у лабораторії, називають культурою. При утриманні культури з особин одного виду на регламентованому добовому раціоні в обмеженому обсязі її чисельність підвищується відповідно до логістичної кривої, досягає «верхньої асимптоми» та утримується на цьому рівні. Популяція зберігає постійну щільність, що зумовлено рівновагою між здатністю до розмноження та забезпеченістю трофічним ресурсом тощо (Злотин, 1998).

Фізичні фактори середовища впливають на комах комплексно. Температура та вологість – найважливіші елементи мікроклімату. У зв'язку з пойкилотермією комах температура їх тіла залежить від температури навколишнього середовища та визначає інтенсивність обмінних процесів, темпи онтогенезу, тривалість життя, репродуктивну функцію, кількість генерацій, інтенсивність живлення, розміри тіла та забарвлення, поведінкові реакції тощо. Проте дія температури прямо або опосередковано пов'язана з впливом вологості на організм комах. Ці два фактори впливають на чисельність популяції, її

життєздатність. У лабораторії для більшості видів комах створюють гігротермічний оптимум, але у штучних умовах фактори температури та вологості втрачають важливу для комах функцію природного відбору в період зимівлі (Головко, 1995).

Личинок мух утримують у пластикових контейнерах по 50 особин. Ємності розміщують у термостатах із заданою температурою. Оптимальна температура для розвитку *Lucilia sericata* Mg. 25–30 °С, при відносній вологості 55–65 %. Контейнери накриваються сітчастими кришками, які запобігають виходу личинок із садків, сприяють газообміну і перешкоджають накопиченню аміаку у ємностях у період росту личинок. Кожен контейнер маркується датою.

Як поживний субстрат рекомендується використовувати свинячу печінку (або печінку іншої худоби), шматки м'яса. Дослідження вчених показали, що при живленні напіврозкладеною печінкою спостерігається скорочення темпів росту личинок порівняно з живленням серцем, легень, нирками і мозковою тканиною (Greenberd, 1991; De Jong, 1994).

Коли личинки досягають третьої вікової стадії та перестають житися, їх пересаджують в інші, більш просторі контейнери з піском або тирсою на дні. Мікрокліматичні умови утримання не змінюють. Тобто забезпечується необхідне середовище для заляльковування личинок і утворення пуларіїв.

Імаго мух утримують у просторих клітках (рекомендовані розміри 46 x 36 x 46 см). У клітці має бути «рукав», через який подається їжа. Дорослим особинам потрібна вода (на дні клітки розміщують чашку Петрі або інші пристосування для пиття). Як поживні речовини використовують цукровий сироп (співвідношення 50 : 50, відповідно цукру та води), печінку або м'ясо (забезпечення кормового ресурсу та місця для відкладання яєць). Самицям для розвитку яєць потрібна значна кількість білка (до 800 мкг).

Фокин А.В.

ГВУЗ «Київський університет управління і підприємництва»

e-mail : iya_anna@mail.ru

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРАНТИННЫХ ФИТОФАГОВ

Биоклиматические модели потенциального распространения инвазивных организмов пригодны не только как инструмент прогнозирования инвазий (Берест, Титар, 2007; Фокин, 2010, 2010а; Фокин, 2010, 2010а) и оценки фитосанитарного риска карантинных объектов. Их с успехом можно использовать в практике карантина путем подбора портов для приема груза и судов на основе информации о месте их отправки и вероятности акклиматизации вредителя, как на территории страны импортера, так и страны принимающей груз (в соответствии с биоклиматическими моделями распространения карантинных вредителей). Указанный принцип комплементарности пунктов «отправки-приема» учитывает не только географические пункты, в которых инвазивный вид уже акклиматизировался, но и территории возможной его акклиматизации (с грациями вероятности от 0-2,5 до 33%), что позволит минимизировать риски завоза карантинных вредителей, как с грузами, так и с транспортными средствами через морские порты.

Использование принципа комплементарности предполагает реализацию логистической матрицы, построенной в соответствии со следующими правилами:

1. Суда и грузы, отправленные из зон меньшей вероятности (не распространяется на зоны «0») акклиматизации вредителя, не рекомендуется принимать в портах, расположенных в зонах большей или в пределах своей градации вероятности акклиматизации (за исключением зон «до 2,5»).

2. Для судов и грузов из зон «до 2,5» порт приема страны-импортера должен располагаться в зонах «0» или «до 2,5».

3. Начиная с зон «2,5-5» зоны возможного приема судов и грузов страной-импортером уменьшаются на одну, а для «10-20» - на две градации.

4. Из зон «20-33» принимать транспорт и грузы рекомендуется только в портах зон «0».

5. В портах, расположенных в зонах «0» можно принимать суда и грузы, прибывшие из зон любой вероятности акклиматизации вредителя.

Фролова Ю. М.

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
e-mail: frolova.iulya2014@yandex.ua

ЖИТТЄВІ СТРАТЕГІЇ ВИДІВ РОСЛИН СУХОДІЛЬНИХ ЛУКІВ У МЕЖАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО РАЙОНУ

Луки – це інтразональний тип рослинного покриву (Работнов Т.А., 1984). В останні десятиріччя у зв'язку з інтенсивним сільськогосподарським та рекреаційним використанням змінюються лучні угруповання – біогеоценози, до складу яких входять багаторічні трави. Дослідження видового складу та взаємовідносин рослин суходільних луків сприяє виробленню шляхів їх раціонального використання, підтриманню довготривалої продуктивності луків, збереженню біорізноманіття.

Відомо, що різні види рослин пристосовуються до співіснування з іншими організмами в екосистемах по-різному. Проте існують спільні риси поведінки рослин в угрупованнях, які узагальнені в концепції життєвих стратегій Л.Г. Раменського – Дж. Грайма. Авторами виокремлено три основні життєві стратегії рослин: віоленти («леви»), патієнти («верблюди») та експлеренти («шакали»). Зокрема, віоленти істотно обмежують екологічні ресурси інших підпорядкованих їм ценопопуляцій і тому впливають на їх поведінку в рослинних угрупованнях. Однак, у природі мало типових представників цих груп, і коректно говорити про міру вираженості ознак тих чи інших стратегій (Панченко С. М., 2013).

Метою нашого дослідження було визначення життєвої стратегії рослин суходільних луків на території Новгород-Сіверського району, які зазнали значного антропогенного впливу. Новгород - Сіверський район розташований на півночі України, а саме – на північному сході Чернігівської області. За фізико-географічним районуванням входить до складу Українського Полісся (його східної фізико-географічної області - Новгород-Сіверського Полісся). Переважають дерново-підзолисті піщані ґрунти (Заставний, 2000). Клімат регіону помірно-континентальний. Середня річна температура повітря дорівнює + 5°C, середньорічна сума опадів 550-590 мм. Найменше опадів спостерігається зимою (січень – лютий), найбільше – у червні-серпні. Період вегетації (кількість днів з температурою понад 15°C) становить 105-110 днів (Андрієнко Т. Л., 2006).

Для проведення дослідження нами було обрано 20 видів рослин, які найбільш розповсюджені на даній території. Основним показником було обрано розподіл біомаси між окремими частинами рослин. У результаті досліджень з'ясовано, що такі види як *Lathyrus pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Helichrysum arenarium*, *Matricaria chamomilla*, *Melilotus albus*, *Eryngium campestre*, *Centaurea jacea*, *Cichorium intybus*, *Tragopogon dubius*, *Linaria vulgaris*, *Berteroa incana*, *Achillea submillefolium*, *Trifolium pratense* та *Phleum pratense* за ознаками життєвої стратегії є віолентами (конкурентно потужні рослини, мають значну біомасу). Часто повільно розвиваються, але, коли захоплюють території, здатні тривалий час їх утримувати, пригнічуючи конкурентів) з ознаками патієнтів (боротьбу за існування виграють завдяки витривалості до малосприятливих умов життя). *Taraxacum officinale*, *Vicia cracca*, *Glechoma hederacea*, *Dactylis glomerata* за ознаками життєвої стратегії є патієнтами з ознаками віолентів. *Festuca pratensis*, *Echium vulgare* та *Erysimum diffusum* є експлерентами (мають низьку конкурентоспроможність, але можуть швидко розмножуватись і поширювати насіння на значні відстані).

В результаті досліджень встановлено, що на даній території домінують віоленти. Однак, при порушенні екологічної рівноваги внаслідок антропогенної трансформації флори зростає кількість патентів та експлерентів. У таких умовах види, які мають ознаки віолентів, чутливі до змін навколишнього середовища і не можуть повністю реалізувати свою стратегію.

Хромих О.В.

Донецький національний університет
e-mail: hromyh82@mail.ru

МОДИФІКАЦІЇ ПІГМЕНТНОГО КОМПОНЕНТУ ХЛОРОПЛАСТІВ ВИВЧЕНИХ ВИДІВ ДЕКОРАТИВНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН В УМОВАХ МЕТАЛЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Вплив важких металів на фотосинтетичний апарат рослин – самостійна та дуже актуальна задача. Подібні дослідження активно проводяться у багатьох лабораторіях світу. Однак розбіжності у видах рослин, використаних солях важких металів, їх концентраціях та умовах обробки призводять до труднощів в зіставленні та узагальненні отриманого експериментального матеріалу.

В якості об'єктів досліджень при проведенні експерименту були використані проростки декоративних трав'янистих рослин: кукіль звичайний (*Agrostemma githago*), фацелія пижмолиста (*Phacelia tanacetifolia*), льон звичайний (*Linum usitatissimum*), лутига садова, (*Atriplex hortense* L.), нагідки лікарські (*Calendula officinalis*), чорнобривці прямостоячі (*Tagetes erectus* L.), жоржина звичайна (*Dahlia variabilis* Desf.), космея рожева (*Cosmos sulphureus* Cav.), агератум Гаустона (*Ageratum houstonianum* cv. *Bule Lagoon*), сілена рожева (*Silene coeli rosa*).

Дослідження впливу забруднення ґрунту кобальтом та марганцем на квітково-декоративні рослини проводилися за схемою повного двофакторного трірівневого експерименту. Отримані дані піддавали статистичній обробці за методом двофакторного дисперсійного аналізу. Порівняння середніх здійснювалося за методикою Даннета.

Проведені дослідження показали, що за умов забруднення ґрунту іонами кобальту та марганцю кількість суми каротиноїдів у проростках вивчених видів рослин та газонних трав змінюється. Ступінь зміни вмісту жовтих пігментів у досліджених видів різний. Не визначено негативної дії іонів кобальту та марганцю на вміст суми каротиноїдів у проростках *Ageratum houstonianum* cv. *Bule Lagoon*, *Cosmos sulphureus* Cav. та *Tagetes erectus* L. Навіть, при комплексному внесенні полютантів (вар. 5, 6, 8, 9) відмічено збільшення жовтих пігментів майже на 82%, порівняно з контролем. Похожа тенденція простежується і у проростків *Cosmos sulphureus* Cav. Комплексна дія полютантів не чинить гнітючого ефекту на проростки. Навіть, при комплексному внесенні високих концентрацій іонів кобальту та марганцю (вар. 8, 9) простежується збільшення суми каротиноїдів на 9-26%. Деяко менша стійкість жовтих пігментів до дії кобальту та марганцю виявлена у толерантних до забруднення ґрунту проростків *Agrostemma githago* та *Atriplex hortense* L. Найсильніше зменшення загального вмісту каротиноїдів встановлено у проростків *Alyssum maritimum* Lam., *Dahlia variabilis* Desf., *Echinacea purpurea*, *Calendula officinalis*, *Petunia Hybrida Grandiflora*, *Silene coeli rosa*, *Zinnia aqnostifolia* H. та *Salvia splendens*.

Зниження вмісту каротиноїдів зумовлює розвиток фотоокислювальних процесів і порушення у формуванні фотосинтетичного апарату. Досить ймовірно, що фотоокислювальні процеси негативно впливають на формування фотосинтетичного апарату, спричинюючи його фотодеградацію в клітинах. Значна втрата каротиноїдів може бути безпосередньою причиною порушення біогенезу мембран хлоропластів, оскільки каротиноїди – невід'ємний структурний компонент пігмент-білкових комплексів рослин.

Черновський О.К.¹, Гольонко Р.А.,² Масікевич Ю.Г.²
Апеляційний суд Чернівецької області¹
Чернівецький факультет НТУ «ХПІ»²
e-mail: ecolawkhpi@meta.ua

ЕТИКО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН

У сучасний період інтеграції України у русло демократичних процесів та адаптації законодавства до законодавства Європейського Союзу, в період загострення глобальних екологічних проблем, істотного значення набуває правове забезпечення конституційних прав, серед яких особливе місце займають екологічні права людини. Конституційний принцип розподілу державної влади на три відносно незалежні гілки (*законодавчу, виконавчу та судову*) передбачив можливість звернення громадян до кожної з них для захисту своїх екологічних прав та інтересів. Перш за все захист екологічних прав людини може бути реалізований в адміністративному порядку, що базується на конституційному положенні про можливість звернення до органів державної виконавчої влади та органів місцевого самоврядування із заявою (клопотанням) про усунення шкідливих дій (бездіяльності), що порушують будь-які, в тому числі екологічні права. До форм правового захисту прав громадянина належить, зокрема, судовий захист, що є найефективнішим механізмом у цій сфері. Право на судовий захист є конституційним і не вимагає додаткового закріплення в інших нормативно-правових актах. Стаття 55 Конституції України містить норму, що встановлює право кожного звертатися до суду, якщо: його права і свободи порушені чи порушуються; створені чи створюються перешкоди для реалізації прав або свобод; мають місце інші обмеження прав і свобод. Зазначені положення трансформуються і на екологічні права, що порушені. Як достатньо дієву форму захисту природних екологічних прав слід розглядати громадський захист, що визначаються цілою низкою нормативно-правових актів (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про звернення громадян», Закон України «Про доступ до публічної інформації» та ін.). До громадського порядку захисту екологічних прав слід віднести: референдум; громадські (публічні) слухання; загальні збори громадян за місцем проживання; залучення експертів від громадськості в робочі групи з екологічних питань, утворених органами влади, участь у проведенні державної екологічної експертизи, а також проведення експертизи громадської; збори, мітинги, походи, демонстрації; робота з депутатами. У випадках, коли використані всі національні засоби правового захисту, кожен має право звертатися за захистом своїх порушених прав і свобод до відповідних органів міжнародних судових установ чи до відповідних органів міжнародних організацій, членом або учасником яких є Україна (ст. 55 Конституції України). За роки незалежності в Україні створена фундаментальна законодавча база в галузі захисту довкілля та екологічних прав людини зокрема. Незважаючи на наявність нормативно-правового підґрунтя, питання захисту екологічних прав громадян в судах ще не набули належного поширення, а носять, в основному, епізодичний характер. Чимала роль в захисті екологічних прав людини в Україні належить громадським правозахисним організаціям. Відсутність тривалий час в Україні ефективної системної державної екополітики, а також ще досить низька правосвідомість громадян можуть бути основними причинами поглиблення екологічної кризи, що призводить до виснаження природних ресурсів, руйнування та надмірного забруднення середовища існування, і як наслідок масштабного порушення конституційного права людини на безпечне для життя і здоров'я довкілля. Питання захисту екологічних прав людини, збереження та відтворення природних ресурсів на принципах сталого (екологічно збалансованого) природокористування, слід розглядати як один із пріоритетів та важливу передумову європейської інтеграції України.

Чубарова Н.И.

Донецкий национальный университет

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ
УКРАИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЕЛКОВИЧНОГО ШЕЛКОПРЯДА
(*BOMBYX MORI L.*) ПУТЕМ АКТИВНОЙ БИОИНДИКАЦИИ**

Техническое загрязнение окружающей среды влияет на животный и растительный мир, происходит значительная угроза здоровью людей. Интенсивное загрязнение продуктами антропогенного происхождения в настоящее время приобрело угрожающий характер (Злотин, Беспалова, Маркина и др., 2009, 2010, 2011, 2012).

В последнее время для измерения уровня загрязнения окружающей среды все чаще используются различные биологические объекты. В исследованиях (Злотин, Безъязычная, 1994) тест-объектом биоиндикации является шелковичный шелкопряд (*Bombyx mori L.*). На протяжении 5 тысяч лет он является основным продуцентом сырья для шелкоперерабатывающей промышленности, единственное насекомое, которое за этот долгий период стало полностью одомашненным, что привело к изменению его биологии и экологии. Гусениц-«мурашей» шелкопряда используют для интегральной оценки экологического состояния любой территории в период вегетации шелковицы. Отмечена высокая чувствительность современных пород шелковичного шелкопряда к действию различных химических веществ, даже в минимальных дозах.

Целью работы было определение оценки экологического состояния разных регионов Украины с использованием шелковичного шелкопряда породы Мерефа 6 в качестве тест-объекта биоиндикации. Эксперимент проводили в шести различных местностях, три из которых находятся в Донецкой области – пгт. Тельманово, г. Донецк, пгт. Марьяновка; и в АР Крым – пгт. Новофедоровка, г. Симферополь, г. Ялта. В качестве контроля были взяты результаты экспресс-метода с использованием той же породы Мерефа 6, полученные в Харьковской области (г. Мерефа).

Опыты проводили в июне 2013 г. Данные эксперименты были проведены согласно методике А.З. Злотина и др., 2009, 2010 гг. Для эксперимента была взята навеска грены 0,5 мг, из которой получили 58 гусениц-«мурашей» породы Мерефа 6. Как тест-функцию учитывали выживание (смертность) «мурашей». Результаты опытов показали:

— наиболее значительное загрязнение отмечено в г. Донецке, пгт. Марьяновке и в г. Симферополе, где гибель гусениц в первые 6 часов уже была до 5%. А через 18 часов гибель гусениц составляла 40-45% в каждой из местностей;

— менее загрязненными отмечены: г. Ялта, пгт. Новофедоровка и пгт. Тельманово. Где в первые 6 часов гибель гусениц не наблюдалась, а через 18 часов она составляла до 36%

В контроле гибель гусениц-«мурашей» наступила на четвертый день после выхода из яйца.

Таким образом, методом активной биоиндикации с использованием в качестве биоиндикатора шелковичного шелкопряда и учета тест-функции выживания (смертность) «мурашей», дана оценка техногенного загрязнения окружающей среды разных регионов Украины. Согласно принятой пятибалльной шкале, состояние окружающей среды в г. Донецке, пгт. Марьяновке и г. Симферополе, можно оценить в 5 баллов – «очень неблагоприятное состояние», а в пгт. Новофедоровке, пгт. Тельманово и в г. Ялте дана оценка 4 балла – «неблагоприятное состояние».

Шахин Э., Громенко В.М., Ивашов А.В.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского

e-mail: Grom@crimea.edu

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВАРИАЦИОННЫХ РЯДОВ
РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДЕРЕВЬЯМИ QUERCUS PUBESCENS WILLD. В
ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ ЗАПАДНОГО КРЫМА**

Западная часть внутренней гряды простирается от г. Севастополя, район Мекензиевых гор, до окраин г. Симферополя. Ее высота колеблется от 400 до 500 м над уровнем моря (Подгородецкий, 1988). Наиболее возвышенные части гряды покрыты широкой полосой дубовых лесов (Рубцов, 1978). Ведущая роль в формировании горизонтальной структуры лесных БГЦ принадлежит древесным организмам. Множество деревьев с варьирующими характеристиками рассматриваются как статистические совокупности, для познания которых применяются законы вариационной статистики (Анучин, 1982).

Изучение закономерностей пространственного размещения эдификатора, дуба пушистого (*Q. pubescens* Willd.), проведено на участке внутренней гряды размером около 2 км², расположенном в 2,5 км южнее села Левадки Симферопольского района. На экологическом профиле через каждые 200 метров было заложено 4 пробные площади размером 50×50 м. Исследования опирались на методику определения расстояния между ближайшими деревьями (Анучин, 1982). Измерения проводились лазерным дальномером производства Германии. Обработка результатов осуществлялась с использованием общепринятых методов вариационной статистики.

Группировка количественных параметров в интервальный вариационный ряд выявила, что случайные величины расстояния между ближайшими деревьями группируются вокруг центра распределения, при удалении от которого частоты их непрерывно убывают. Следовательно, они подчиняются нормальному распределению, а коэффициент асимметрии показывает, что распределение незначительно отклоняется в сторону положительных значений. Как известно, величина моды демонстрирует типичного представителя совокупности (Васильева, 2007). Модальным классом, включающим максимальное количество частот по расстоянию между деревьями, является: $M_0 = 3,0 - 3,9$ м. Другими важными характеристиками вариационных рядов, показывающими крайние варианты совокупности, являются лимиты (lim). Чем сильнее варьирует признак, тем больше эти показатели и наоборот. По нашим данным, установлены следующие лимиты: $x_{min} = 1,6$ м, $x_{max} = 7,4$ м. Лимиты явились основой для вычисления показателей вариационного размаха ($R = 7,4 - 1,6 = 5,8$) или полуразмаха ($R/2 = 2,9$).

При анализе вариационных рядов чаще всего используют среднюю арифметическую (\bar{x}), которая характеризует уровень признака одним числом. В наших исследованиях средние расстояния в метрах между деревьями *Q. pubescens* составили на четырех площадках: $\bar{x}_1 = 3,8 \pm 0,2$, $\bar{x}_2 = 3,8 \pm 0,2$, $\bar{x}_3 = 3,5 \pm 0,1$, $\bar{x}_4 = 3,5 \pm 0,1$, а в целом по экологическому профилю: $\bar{x} = 3,6 \pm 0,09$. Судить о точности полученных средних позволяет коэффициент (C_s), найденный как отношение ошибки репрезентативности к своей средней выраженное в процентах (Лакин, 1999). Для профиля в целом он составляет $C_s = 2,5\%$. Известно, что если этот коэффициент не превышает 3 – 5%, он считается удовлетворительным. Для определения границ, в которых находится средний показатель расстояния между деревьями, для генеральной совокупности строили интервал с доверительной вероятностью 95%. В результате определено, что истинное значение средней арифметической находится в интервале 3,4 – 3,8 м.

Опираясь на данные справочника «Общесоюзные нормативы для таксации лесов» (Загреев и др., 1992), определили, что при среднем расстоянии между стволами $\bar{x} = 3,6$ м, плотность деревьев на исследуемом участке соответствует 900 шт/га.

Шейх А. А., Чайка Л. В.

Донецкий национальный технический университет

e-mail: al.sheikh@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ДОНБАССА

Для Донецкой области, и в частности, для города Донецка, на сегодняшний день проблема обращения с твердыми промышленными отходами является наиболее экологически актуальной, поскольку предприятиями Донбасса накоплено более 5 млрд. т промышленных отходов I - III классов опасности. В городе Донецке среднегодовой показатель образования за последнее десятилетие составляет более 15,0 млн. т.

Основными источниками многотонных отходов является угольная, металлургическая, энергетическая отрасли и добыча нерудных материалов. Около 1113 га (2,07 %) городских земель заняты породными и шлаковыми отвалами, шламонакопителями и свалками. Площадь занимаемая терриконами достигает более 70 %.

Так, на территории Донецка расположены 128 терриконов, площадь которых находится в пределах 1000 га (1,86 %) городской территории, с учетом СЗЗ (500 м) потери в площади земель на градостроительство значительно больше.

Среди этого числа выделяются 48 горящих и 80 негорящих породных отвалов. Они являются источниками химического и радиационного загрязнения грунта, пылегазового загрязнения атмосферы, т.е. представляют экологическую опасность для животного и растительного мира, а самое главное для жителей города.

Терриконы продуцируют не только пыль, но и серы диоксид, сероводород, концентрации которых превышают ПДК в несколько раз. Многие отвалы постоянно увеличивают площадь основания, в результате чего нарушается норматив СЗЗ и более 35 тыс. человек находятся под постоянной угрозой разрушения домов.

Поэтому решение вопросов утилизации всех промышленных отходов, в т.ч. и терриконов является задачей №1, требующей больших капитальных вложений. Хорошим примером в этом отношении являются лишь отдельные предприятия.

Например, терриконы, как вторичные ресурсы практически не используются, но опыт таких предприятий, как шахта «Щегловская – Глубокая», ОП «Шахта им. А.Ф. Засядько», показывает, что породные отвалы с успехом можно использовать для производства стеновых панелей методом гиперпрессования, шлакоблоков, панельных плит и других строительных материалов.

Шлаковые отвалы металлургических производств по своему качественно-количественному составу соответствуют составу портландского цемента. Введение в 15-25 % доменных гранулированных шлаков к портландцементу позволяет получать шлакопортландский цемент различных марок, главным свойством которого являются более высокая антикоррозийная стойкость и твердость, что очень важно в производстве бетонов.

В последние 10 лет прекращены процессы озеленения отвалов, что также негативно сказывается на состоянии воздуха. А те отвалы озеленение, которых было произведено ранее, уже вышли из строя.

Пути решения экологических проблем, связанные с уменьшением использования природных ресурсов за счет промышленных отходов соответствует основным положениям концепции устойчивого развития.

Шпак Я. В.

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

e-mail: qazw1992@ukr.net

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУТЫЛОЧНЫХ МИКРОКОСМОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ БОЛЬШИХ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Небольшие искусственные экосистемы под названием «микрокосмы», изготовленные из 5-ти литровых полиэтиленовых бутылок являются удобными моделями для прогнозирования техногенно обусловленных изменений как отдельных видов растений, так и их сообществ. Они, в первую очередь, имеют четко очерченные границы. Это позволяет осуществлять не только пообъектную, но и целостную экосистемную оценку.

Нами разработаны микрокосмы для отдельного прогнозирования наземных и водных экосистем, а также комбинированные водно-наземные модели для одновременного прогнозирования изменений при взаимодействии обоих сред обитания. Каждую из 3-х типов моделей можно применять как в полностью закрытом (без газообмена с атмосферой), так и частично открытым (газообмен с атмосферой присутствует) виде.

Нами были проведены опыты по влиянию кислотного дождя на самосев разных видов древесных пород (в моно- и поликультуре) в частично открытых наземных моделях. Было определено 17 чувствительных тест-признаков и разработана формула для расчета предложенного нами интегрального показателя устойчивости самосева древесных пород.

В результате установлено, что самым стойким к воздействию кислотного дождя деревом Западной Украины является пихта белая (*Abies alba* Mill.), а в поликультуре устойчивыми в сравнении с монокультурой оказались комбинации (*Fagus sylvatica* L. + *Quercus robur* L.) и (*Quercus robur* L. + *Carpinus betulus* L.).

Мы разработали полностью закрытые бутылочные водно-наземные модели, в которых изучаем процессы дыхания, транспирации и фотосинтеза растений, циклы биогенных элементов, миграцию и влияние поллютантов на водные и наземные экосистемы, а также возможность выращивания культурных растений во взвешенных условиях.

Штеніков М.Д., Андрущенко О.В.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

e-mail: Shtenikov@mail.ru

УТИЛІЗАЦІЯ НАФТИ БАКТЕРІЯМИ АКВАТОРІЇ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ

Нафта є небезпечним поллютантом природних водойм через її складний хімічний склад, і як наслідок – складну ремедіацію забруднених акваторій. Порівняно із механічними та фізико-хімічними методами очищення забруднених вод, більш ефективними, безпечними та економічно ефективними є мікробіологічні, завдяки винятковій здатності ряду мікроорганізмів до утилізації нафти та її похідних, при чому більш адаптованою є аборигенна мікробіота, отримана із району забруднення. Острів Зміїний є цікавим модельним об'єктом для дослідження процесів ремедіації забрудненого нафтопродуктами довкілля.

Метою роботи було вивчення здатності до утилізації нафти стійких до важких металів морських бактерій, виділених із прибережних вод о. Зміїний.

Хімічний аналіз проб води, отриманих в семи точках акваторії о. Зміїний, виявив, що концентрація нафти коливалася від 2,4 до 19,2 мг/л, за ГДК для рибогосподарських водойм 0,05 мг/л. Концентрація Купруму складала значення в межах 0,005 до 0,019 мг/л, за ГДК 0,001 мг/л. Отже, досліджені проби морської води мають комплексне забруднення вуглеводнями та важкими металами (Лісютін та ін., 2009).

Із акваторії о. Зміїний ізолювано та визначено за морфологічними, тинкторіальними і фізіолого-біохімічними властивостями: *Burkholderia mallei* 3, *Aeromonas hydrophila* 1, *Pseudomonas nautica* 5, *Pseudomonas stutzeri* 6, *Aeromonas veronii* 4, *Bacillus brevis* 2 (Хоулт та ін., 1997). Виділення здійснювалося шляхом висівання на середовище МПА, що містило сублетальні концентрації йонів Купруму, Нікелю, Кадмію, Плюмбуму, Гідраргіриму, Кобальту та Хрому. Здатність бактерій до утилізації нафти визначалася методом висівання їх на морське калієво-дріжджове середовище, з додаванням нафти (1% по масі); культивування тривало протягом 30 діб. Визначення вмісту нафти проводили за допомогою флуоресцентного методу (Нестерова та ін., 1978).

Визначено і порівняно між собою здатність до деструкції нафти монокультур досліджених бактерій, асоціацій по два та три штами, і асоціації, до якої входили всі шість виділених штамів. Найбільш ефективним деструктором нафти був штам *Burkholderia mallei* 3 (92,9% на 30-ту добу культивування). Виявлено, що найбільш ефективними з можливих асоціацій є наступні: така, що включає усі виділені види бактерій (розкладає нафту на 92,9% на 30 добу), та асоціація «*Burkholderia mallei* 3 і *Pseudomonas stutzeri* 6» (90,7% на 30-ту добу).

Таким чином, вперше з акваторії острова Зміїний виділено бактерії, які здатні активно утилізувати нафту та нафтопродукти в суспензійній культурі і можуть бути використані при створенні мікробних препаратів, призначених для ліквідації нафтових розливів.

Дослідження проведені в рамках виконання держбюджетної теми № 508, яка фінансується МОН України.

Boughattas S., Chandrasekaran M., Mak C., Sa T.
Chungbuk National University, Cheongju, South Korea
e-mail: sbgh@mail.com

PGPB UNDER SALT STRESS: PREFERENCE-PERFORMANCE CORRELATIONS

Salinity is considering the most threatening ecological stress (FAO, 2002) 2002) devastating arable lands and impairing plant growth and consequently food production. Scientists proposed among other approaches, the application of plant growth-promoting bacteria (PGPB) as alleviators of salt stress (Egamberdiyeva et al., 2008). The approach seems to be an efficient, economical and shot-gun one however the scattering due to different reported strains effects towards different hosts under variable salinity conditions, disabled drafting the overarching microbial contribution in plant salt resilience. To overcome the fragmentary and contradictory available data in literature, to estimate the magnitude of PGPB effects under salt stress, to check out the most performing bacterial strains, to identify the traits the most involved in plant growth enhancement and to figure out the host preference toward bacterial performance, we propose the conduct a meta-analysis (Rosenberg et al., 2000). This tool is an increasingly valuable analytical tool used by ecologists to quantitatively summarize multiple independent studies and draw comprehensive conclusions. The meta-analysis final outcome is obtained by integrating results from many different experiments to answer broad questions, taking into account variations among studies in levels of replication and data dispersion, and providing quantitative estimates for experimental effects and relationships among variables. We explored by weighted approach the experimental conditions responses of 11 plant traits after PGPB inoculation under salt conditions. The overall analysis revealed negative responses for magnesium, sodium and chloride uptake. Absence of significant correlation between PGPB inoculation and magnesium answer is observed. Significant contribution was retained by the increase of shoot dry weight, root dry weight, Ca, N and P uptake regardless host type. Chloride, sodium, potassium, proline and phytohormone responses were significantly associated only within C4 plants. C4 hosts seem to be more involved in salt resilience as well as the non-endophyte bacteria; and the most performing bacterial strains are revealed to be not the most reported in literature. Our current work

emphasizes the effect and response traits that should be envisioned to maximize plant resilience in the face of salinization.

Jalalizand A., Karimi A., Behrouzinia P., Modaresi M.

Department of Agriculture, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Iran
e-mail: arjalalizand@yahoo.com

EVALUATION OF FUMIGANT TOXICITY OF FOUR ESSENTIAL OILS AGAINST THE *BRUCHUS PISORUM* (COLEOPTERA:BRUCHIDAE) IN LABORATORY CONDITION

In search for alternatives of conventional pesticides, plant essential oils have been widely investigated. Essential oils from aromatic plants are recognized as proper alternatives to chemical fumigants. In this research fumigant toxicity of essential oil of *Cuminum cyminum*, *Ferula gommosa*, *Mentha piperital*, *Pelargonium roseum* was studied against adult stage of *Bruchus pisorum* (Coleoptera: Bruchidae). Bioassay experiments were carried out at 30 ± 1 °C and $60 \pm 5\%$ R. H adopting a complete randomized design. Five concentrations of essential oil were tested with five replicated with 10 adult insect in each replication. Mortality were counted from 3 hours to 72 hours. Increasing the essential oil concentration and exposed time increased the fumigant toxicity of essential oils on insects. The efficacy in respect of the toxicity followed in the order: *Cuminum cyminum* > *Mentha piperital* > *Pelargonium roseum* > *Ferula gommosa*. Results showed that *Cuminum cyminum* oil has more strong effect than three other plants. Finding indicated that these essential oils could be useful in integrated management of *Bruchus pisorum*.

Jalalizand A., Shahnazari B., Rahimi V., Modaresi M.

Department of Agriculture , Khorasgan (Isfahan) Branch , Islamic Azad University, Iran
e-mail: arjalalizand@yahoo.com

THE AMOUNT OF DICHLORVOS INSECTISIDE RESIDUE IN STRAWBERRY UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

Strawberry is one of the herbaceous perennial plants included among major products today. Therefore, the irregular consumption of different pesticides has increased in greenhouses. To this study, the experiment was carried out in the form of factorial based on randomized complete block design (RCBD) with three replications and such two factors as toxin consumption and different harvest hours after spraying at two and four levels. To determine the amount of toxin residue, GC-ECD device was used. The results showed that statistically there is no difference between both levels of toxin consumption at 5% probability level. However, there were differences between different hours after harvest for both consumption doses so that a different amount of residue was observed between in one hour as well as seven days time from spraying. Finally, it was evident that the amount of Dichlorvos insecticide residue reached the permissible limit of the residue (0.10) for its export to the European Union countries for both doses.

Khalifa M. M., Kondrashin R. V.

Astrakhan State University

IMPACT OF POLLUTION ON ORGANISMS OF LAKE MARIUT, EGYPT

Mariut Lake is a brackish and shallower water lake in northern Egypt. Our study focuses on the affecting of pollution on organisms of the Mariut Lake. Mariut Lake suffers from the pollutants of sewage, agricultural and industrial wastes and East wastewater Treatment Plant (ETP) and West wastewater Treatment Plants (WTP). Trace metals are of concern as contaminants of terrestrial and

aquatic systems because of their persistence and toxicity at low concentrations. There is considerable evidence that the bioavailability and toxicity of such metals are markedly influenced by the physicochemical form in which they are present in waters and sediments.

The results showed that the concentrations of heavy metals were in the following order: Pb > Fe > Zn > Cr > Cu. This pollution affect on the accumulation levels of heavy metals in fishes (Khalil ,1997 & EL-Tawila, 2005) and plants (Ahmed *et. al.*,2006).The high concentrations of heavy metals are found in the southeast, northwest and in the northeastern sides of the main basin and the low concentrations are found in the remaining lake. This means that the Mariut Lake is mainly polluted with these metals due to the discharged of water from the Qalaa drain and West wastewater Treatment Plants (WTP).

Karlık B.¹, Petek M.²

1 – Selcuk University, Konya, Turkey

2 – Fatih University, Istanbul, Turkey

e-mail: bkarlik@selcuk.edu.tr

ESTIMATION OF MUTAGENIC EFFECTS OF POLLUTION MARMARA AND BLACK SEA BY USING STATISTICAL CLASSIFIERS

Mutagenic pollution of the marine is one of the most serious environmental problems. Mutagenic effects cause cancer and wound marine organisms. Generally marine pollution problems are taken their roots from population's explosion and/or increase in budget incomes, the basic instinct that initiates consumption, waste production and industrial development. In parallel with these initiatives, the increasing pollution of both Black Sea and Marmara Sea, and the Strait of Istanbul are mostly due to out-regional factors and the increasing sea traffic. The increasing genotoxic risk in marine environment needs for novel strategies and new biomonitoring tools for their assays.

Recently, microbiological assay for rapid assessment of mutagenicity of samples from the natural environment have been developed. Assessment of the mutagenic effects of pollution on DNA is important, because they reflect the changes in functional and structural proteins of the organisms exposed. However, the observation of mutations is not an easy task, because most of them are silent, which means without effects on phenotypes, because they do not affect the activity of the product of the gene. There are much more mutations occurring than observable which has been an initiative for researchers to develop many short-term and cheap mutagenicity and/or carcinogenicity test systems as AMES (Salmonella/Microsome Mutagenicity Test System). These tests are designed to prove the mutagenicity of chemicals.

The aim of this study is to propose a Naïve Bayes probabilistic model for determination of the mutagenic effects of pollution. Considering those points, the data of water samples are collected from different locations in Marmara and Black Seas in Istanbul. Those samples are lyophilized by using an evaporator. Lyophilized samples are dissolved in three different organic solvents to make them applicable for Salmonella/Microsome Mutagenicity Test System. For this purpose, 3 different statistical classifiers such as Naive Bayes, k-Nearest Neighbour, and Support Vector Machines were used to recognize mutagenic effects of marine pollution. Then test results of these classification methods were compared.

Klimenko G.O.¹, Skliar M.Iu.²
The Sumy National Agrarian University¹, NNP "Getmanskiy"²
e-mail: hgrip@rambler.ru¹

PHYTOMONITORING OF THE RARE PLANT SPECIES POPULATIONS

The planet biosphere are in fast change within last decades. The especial anxiety of experts causes extinction of rare plant species. The number of such species is big: for example, in Ukraine it is 11,9 % from the general number of vascular plant species of flora, in Poland - 16,9 %, in Bulgaria - 14,7 %. Actions for protection of rare plant species frequently appear not effective and do not provide preservation of populations of such species as do not base on knowledge of biology and ecology of these species and do not take into account a real condition of individuals of plants in populations. An actual scientific problem is the development of methodology and a technique of monitoring of viability of plant populations in concrete localities of rare species. Monitoring includes four main components: 1 - an estimation of the size and a configuration population fields of an investigated plant population and number of individuals in it, 2 - an establishment ontogenetic and vitality structures of a population, 3 - an establishment of viability the individuals which are included in a population and 4 - an establishment trend viability of a population on the basis of the received data on its condition on the basis of the data of monitoring. The technique of a component № 1 is well enough developed and includes methods of geobotanical cartography. Methods for obtaining of the necessary data for realization of a component № 2 also can be based on already well fulfilled techniques which include division of individuals of a population on groups of different ontogenetic or accordingly vitality conditions with an establishment such as a population on T.A. Rabotnov, Yu.A.Zlobin and A.A. Uranov - L.A. Zhivotovsky. Monitoring ontogenetic structure of populations does not demand destruction of individuals, but monitoring their vitality at usual geobotanical researches is connected to utter annihilation of plants. Therefore realization of a component № 3 demands essentially new methods. Thus it is necessary to recognize that populations of such plant species frequently contain very much a small amount of individuals. It conducts to necessity of use of not destroying methods of morphometric analysis of plants' individuals with the purpose of the subsequent establishment of their viability on which viability of populations depends also. At perennial plants is in that case inadmissible to mention underground structures, but alienation of some number of leaves and shoots is possible. Seeds or fruits after their calculation should dissipate in limits population field of an investigated population. The general set of attributes of viability of plants is given in Yu.A.Zlobin's (2009) and J.Cornelissen et al. (2003) works. From their number of a condition of plants in populations the most important as show researches the following are: h - height of plants, cm, NL - number of leaves, a - the size of a separate leaf, cm², A - the size of a leaf surface at an individual, cm², WA - general phytomass of leaves, g and Wa - phytomass of a separate leaf, g, LS - leaf life-span, days, NB - number of lateral branches, NI - number of inflorescences, NF - number of flower, NFR - number of the ripened fruits, WFR - general weight of seeds, g, SM - weight of seeds, g, SLA - the specific leaf area, cm² / g, RE - the reproductive effort, equal WFR/A. The concrete set of attributes of viability of individuals of plants depends on the growth form. Realization of a component № 4 demands execution of the analysis of viability of populations with monitoring above mentioned parameters not less than during 3 - 5 years, and it is desirable on an extent not less than 10 - 15 years. The data of long-term monitoring process analysis by a method regression and the analysis of variance with an establishment trends of ontogenetic and vitality structures of populations. In the first case use age and generatively indexes of populations, in the second vitality index of populations Q. At presence long-term the morphometric data the technique of "population viability analysis" (PVA) is applied (Shaffer, 1981, Morris W.F. et al., 2002). The described approach was successfully approved at monitoring populations of rare species of plants in National natural park Desnjansko-Starogutsky. The received information has allowed to raise efficiency of actions for protection of rare species.

Koltsova T.G.¹, Grigoryan B.R.^{1,2}, Sungatullina L.M.¹

¹ – Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences

² – Kazan (Volga Region) Federal University
e-mail: Boris.Grigoryan@kpfu.ru

MICROBIOLOGICAL AND ZOOLOGICAL BIODIAGNOSTICS OF SOIL ECOSYSTEM UNDER DIFFERENT FARMING SYSTEMS

The authors have carried out biodiagnostics ecological state of dark gray heavy loamy forest soils in agroclimatic conditions of the forest-steppe province of northern part of the Volga Upland under the conventional system of agriculture, characterized by high pesticide loads, high doses of applied mineral fertilizers, lack of soil conservation agrotechnical measures and methods of biological crop protection; the conversion period (the transitional from conventional to organic farming); organic (ecological) farming system (long-term non-pesticidal adaptive ecological-landscape system of farming with the widespread introduction of soil conservation, erosion control measures, methods of biological crop protection, with low doses of applied mineral fertilizers); perennial mesophytic forb meadow.

According to our data in the soils under the conventional system of agriculture were low percentage of occurrence of free-living nitrogen-fixing microorganisms of the genus *Azotobacter*, which are sensitive indicators of pollution and soil fertility. In soils of organic agroecosystems value of the indicator is in the range of 87-100%, and significantly higher values of total number of soil microorganisms. It is noted that soils in organic agroecosystems in comparison with the soils under conventional farming system have a 1.5-2.4 times higher density of soil mesofauna, in 3.5-6 times higher density of earthworms, higher the number of taxonomic groups of soil invertebrates – an average of 2.3 times, higher the species diversity of herpetobiont beetles – an average of 1.5 times. Organic farming contributes to increase the species diversity, polydominant structure and equalization of communities of soil micromycetes in agroecosystems. In general, the fauna of soil organisms in organic agriculture differs by more stable, diverse and long-lasting composition of the community, contributing to the sustainable development of agroecosystems and the conservation of soil resources. It is determined that pedotrophic coefficient (the ratio of the number of microorganisms grown on the soil agar, to the number of microorganisms grown on the meat-peptone agar), which characterizes the degree of mineralization of soil organic matter, about 2-3 times lower in the soils of organic agroecosystems in comparison with the soils under conventional farming systems, which indicates a high rate of depletion of reserves of humus in the soils under conventional, intensive land use.

For a comprehensive evaluation of the biological activity of the soil we used the method of determining the integral index of ecological and biological condition of the soil (Valkov et al., 1999). In a set of informative indicators of ecological and biological properties of the soil under agricultural use by us are included microbiological and biochemical parameters (number of soil bacteria, including sporeforming bacteria, actinomycetes, percentage of occurrence of microorganisms of the genus *Azotobacter*, the activity of soil respiration, taxonomic diversity and biomass micromycetes), zoological and some physico-chemical properties of soils.

It is noted that the decrease the value of the integral index in compared with the corresponding parameter for the soil of perennial mesophytic forb meadow the most (up to 46%) in areas under conventional agriculture, the degree of soil degradation which can be described as strong. The low degree of degradation processes (decrease of the index to 16%) is typical for the soils under adaptive ecological-landscape system of agriculture. Ecological and biological state of the soils of conversion areas is intermediate between field areas in conventional and organic farming (decrease of the index to 32%). Thus, the use of the integral index of ecological and biological state of the soil allowed to reveal significant differences between the experimental fields under different farming systems.

Radchenko D.V.

Stadt Moers, Fachbereich 6 – Stadtplanung und Grünflächen

e-mail: radchenko.d.r@gmail.com

DEVELOPMENT OF THE ECONET IN THE CITY MOERS (NORTH RHINE-WESTPHALIA, GERMANY)

The city of Moers lies in the Lower Rhine plain between the Rhine and a series of moraine hills which extend north of the sleeve to the north. The mapping captures in the urban area on an area of about 6777 ha 114 different biotope and land use types. There are in Moers 35 landscape protection areas, which comprise about 20% of the urban area. Legally protected habitats are located in the forest area. The Moers city has a relatively low proportion of forest with about 6%. In the Land of North Rhine-Westphalia 27% of the land area is covered with forests, where over 95% of them are used for forestry. The protected areas have an impact on future architectural development of the city, as this should not be adversely affected as possible. But landscape areas without special protection status have an important significance for flora and fauna, especially because they link the protected areas together.

The statewide enshrined in the nature conservation objectives via the §2a of the landscape law: "In NRW is network of spatially or functionally connected habitats (Biotopferbund), which is to comprise at least 10% of the country, should be represented and determined". In the development spatially specific biotope networks in addition to the spatial location, size, representativeness and biotope-equipment of areas should reflect the current state and the development potential, as well as their ecological function. There are central quality criteria for their agreement as components of a biotope network.

The green corridor system («The Green Veins») of Moers is the part of Natura 2000 network; it forms a contiguous open space system with key features for both the urban climate, the habitat network as well as for human recreation. The central element of local econet is the corridor of Moers Bach, this most important open space corridor runs along the brook through the entire city. Overall urban planning recommendations are made based on the analysis and evaluation of plants, animals, soil, water, climate, air, landscape. Also, four composite elements of local importance will be extended according to the plan Environmental line plan 2007-2014.

Symochko L., Tsyganyn K.

Uzhgorod National University

e-mail:ecosymochko@mail.ru

ECOLOGY OF SOIL MICROBIAL COENOSIS IN FORESTS ECOSYSTEMS

Virgin forests are unique ecosystems, which can be used as etalon for basic biocenotic investigation. Functional diversity of soil microbial communities determines conditions of growth and development of flora and fauna.

Soil microorganisms are very sensitive reagents on influence of biotical factors, and at the same time are the active producers of phytotoxic and phytostimulating exometabolites. Studies of soil microbiota were conducted in virgin beech forests of Shyrokoluzhansky massif of Carpathian Biosphere Reserve. The purpose of the research was to determine the number of different ecological-trophic groups of soil microorganisms, biological activity and phytotoxicity of soil, intensity of microbiological processes by index of pedotrophy and oligotrophy and isolatio of microbial strains with phytostimulating and fitotoxic action.

It was found the proportion and the number of different ecological-trophic groups of soil microorganisms changes with altitude. So the number of ammonificators with increasing of altitude above sea level was reduced. The soil at altitude of 1100 meters above sea level was characterized by minimum content of organotrophes - $1,22 \cdot 10^6$ (CFU-colony forming units/1 g.a.d.s). At altitude

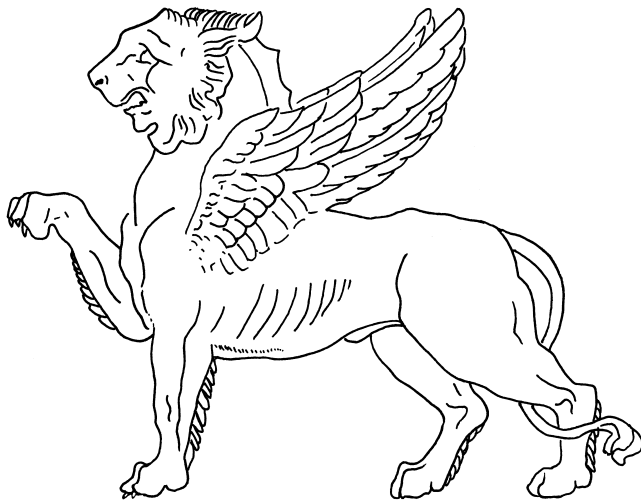
of 500 meters content of ammonifiers increased six times and was $7,07 \cdot 10^6$ CFU/1g.a.d.s., which indicates to accumulation of the soil organic matter. Similar changes occurred with the number of bacteria which are using mineral forms of nitrogen for their nutrition. Their maximum quantity ($4,32 \cdot 10^6$ CFU/1g.a.d.s) was in the soil of biotope disposed at altitude of 500 meters above sea level. Fluctuations in the number of soil micromycetes of virgin forest ecosystems have not been as significant as the bacterial microbiota (within $17 \cdot 10^3 - 28 \cdot 10^3$ CFU/1g.a.d.s.). Among the wide spectrum of bacterial microbiota were isolated, strains with high phyto stimulating action. Biodiversity of micromycetes in the virgin forest was higher in comparison with other control points of sampling on altitude of 500-800 meters.

Investigation and preservation of diversity of native soil microorganisms is very important aspect, which unfortunately is not given due attention.

**ФІЗІОЛОГІЯ
ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН**

**ФИЗИОЛОГИЯ
ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

**HUMAN AND ANIMAL
PHYSIOLOGY**



Безлюдна А.С.Навчально-науковий центр «Інститут біології»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
*e-mail: bezludna28@ukr.net***МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ В КЛІТИНАХ НАДНИРНИКІВ ЩУРІВ 3-МІСЯЧНОГО ВІКУ ПІД ВПЛИВОМ КІСПЕПТИНА НА ФОНІ БЛОКАДИ ТА АКТИВАЦІЇ АЛЬФА-АДРЕНОРЕЦЕПТОРІВ І ПРИ ВВЕДЕННІ МЕЛАТОНІНУ**

Кіспептини діють безпосередньо на ГнРГ нейрони, та спричинюють стійку деполаризацію цих клітин, що призводить до виділення ГнРГ (Otsuguro et al., 2008). Також було показано, що кіспептин і його рецептор експресується в корі наднирників плоду людини переважно на третьому триместрі вагітності. Кіспептин підвищує продукцію альдостерону в корі наднирників (Nakamura et al., 2007). Дані вказують, що введення кіспептина стимулює систему гіпоталамус-гіпофіз-наднирники, викликає гіпертермію та активізує рухову поведінку у щурів (Takahashi et al., 2010). Існують також припущення, що кіспептин і мелатонін ймовірно залучаються до контролю кортикостероїдогенезу (Dungan et al., 2006). Проте, не дивлячись на всі дослідження впливу кіспептина і мелатоніну на функції кори наднирників, багато аспектів цього механізму залишаються невідомими.

Метою роботи було дослідження змін площі ядер клітин клубочкової, пучкової та сітчастої зон наднирників щурів, що є показником синтетичної активності ендокриноцитів під впливом кіспептина за умов активації та блокади альфа-адренорецепторів і при введенні мелатоніну. Експеримент був проведений на 50 білих нелінійних щурах *Rattus norvegicus* 3-місячного віку. Були представлені такі групи тварин: контрольна група, фізіологічний розчин+кіспептин, мелатонін, мелатонін+антагоніст кіспептина (блокатор кіспептинових рецепторів), мелатонін+кіспептин, мезатон (стимулятор альфа-адренорецепторів), мезатон+антагоніст кіспептина, празозин (блокатор альфа-адренорецепторів), празозин+кіспептин. Кіспептин і антагоніст кіспептина вводилися інтрацеребровентрикулярно, празозин та мелатонін – перорально, мезатон – субкутально.

Аналіз гістологічних препаратів наднирників показав, що окреме введення мелатоніну та кіспептина активує секреторну активність клітин пучкової та сітчастої зони наднирників порівняно з контролем, де виробляються переважно глюкокортикоїди та незначна кількість статевих гормонів. Проте при одночасному введенні щурам кіспептина та мелатоніну спостерігається максимальне посилення секреторної активності в клітинах всіх трьох зон наднирників, а відповідно і збільшення площі ядер, особливо в пучковій ($34,17 \pm 0,39 \text{ мкм}^2$), порівняно з окремим введенням кіспептина ($24,53 \pm 0,36 \text{ мкм}^2$), або мелатоніну ($25,31 \pm 0,21 \text{ мкм}^2$) та контролем ($21,28 \pm 0,23 \text{ мкм}^2$). Інгібуючий вплив на секреторну активність клітин наднирників здійснює блокатор альфа-адренорецепторів – празозин (площа ядер у пучковій зоні зменшилася до $19,96 \pm 0,21 \text{ мкм}^2$ порівняно з контролем).

Подальше дослідження впливу кіспептина та мелатоніну на активність кори наднирників дозволить застосовувати їх при лікуванні гіпофункцій цієї залози.

Березюк М.В.Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
*e-mail: Berezmaryia@ukr.net***ПОРІВНЯННЯ МАКРОМОРФОЛОГІЇ ЯДЕР ДЕЯКИХ СВІЙСЬКИХ ТА ДИКИХ ПТАХІВ**

Дослідження *Cerebellum Aves* є особливо актуальними, оскільки пристосування до польоту потребувало широкого спектру чітко узгоджених рухових реакцій. Для цього класу характерне численне еколого-морфологічне різноманіття представників, які мають відповідні

адаптації для пересування та добування їжі у різних екологічних нішах. Однак, серед них є специфічна група, не рівнозначна іншим екологічним групам птахів, оскільки виникла не під дією природного добору, а в результаті селекційних робіт – це одомашнені птахи. Характерними їх рисами є велика маса в результаті відгодівлі та малорухливого способу життя. Оскільки саме ядра *Cerebellum* контролюють функції передніх кінцівок під час руху (Iwaniuk, Hurd, 2005), то ми поставили собі за мету дослідити відмінності макроморфології, топографії та зв'язку ядер мозочка з вестибулярними ядрами у диких (на прикладі припутня (*Columba palumbus* L.), горобця (*Passer domesticus* L.), галки (*Corvus monedula* L.) та свійських (курка *Gallus domesticus* L.), та індик (*Meleagris gallopavo* L.) птахів.

В усіх досліджених видів ми виділяємо наступні парні ядра: *n. lateralis*, *n. medialis*, та *n. interpositus* що гомологічні, відповідно, *n. dentatus*, *n. fastigii* та *n. emboliformis* чи *n. interpositus anterior* + *n. globosus* чи *n. interpositus posterior* савців (Lefebver, 2002). Перші дві пари ядер описані класично для Aves (Андреева, Обухов, 1999). Щодо *n. interpositus*, то на серійних фронтальних зрізах вони представлені двома значними клітинними масами, що прилягають зі сторони четвертого шлуночка до латеральних ядер. Згадки про *n. interpositus* зустрічаються у працях деяких західних авторів (Ohkava, 1957; Kappers, 1936; Clarke, 1974; Demaerel, 2002).

З метою оцінки ступеня розвитку ядер ми визначали їх відносний об'єм (у % до об'єму та мозочка). Ближче до каудального краю, у білій речовині *Cerebellum* з'являються *n. lateralis* та *n. interpositus*. На усіх фронтальних зрізах в усіх вивчених нами птахів межі цих структур майже не розрізняються, тому для обох ядер ми наводимо один показник об'єму, який зростає у такому порядку: курка домашня (5,0%), індик (5,56%), горобець та галка (14,1%), припутень (21,5%). На деякому рівні *n. interpositus* у свійських птахів та горобця ділиться на дві частини, які ростральніше знову об'єднуються в одну масу, тому ми не розглядаємо їх як окремі суб'ядра. Впродовж серії зрізів форма проміжного та латерального ядер змінюється: якщо каудально вони залягають у формі суцільного тяжа, то в напрямку до рострального краю мозочка їх обриси набувають U-подібної форми. Згодом, до ядер із черевної сторони приєднуються вестибулярні ядра, і вони набувають U-подібної форми. Ми спостерігали більш тісний зв'язок вестибулярних та латеральних ядер у диких птахів порівняно з доместифікованими. На нашу думку, це пояснюється важливістю інтеграції відчуттів від органу рівноваги та нервових сигналів, що контролюють роботу м'язів крил у польоті. У ссавців, що пересуваються сухоюдою, ці ядра розділені повністю (Turner, 1981).

Ближче до середини черв'яка, медіально, прилягаючи присереднім краєм до четвертого шлуночка, починає виділятися парне *n. medialis*. На цьому рівні медіальні ядра мозочка курки та індика мають півмісяцеву форму, а у припутня, горобця, галки – трикутну. Їхній об'єм зростає у такій послідовності: курка та індик (приблизно 7%), горобець (8,3%), ворон (9,6%), голуб (16,5%). Ростральніше, розміри медіальних ядер зростають, одночасно латеральне та проміжне розділяються. Надалі *n. interpositus* приєднуються до *n. medialis*, а *n. lateralis*, що формувало латеральне плече U-подібної структури, зменшується аж поки не зникає зовсім. Злиті *n. medialis*+*n. interpositus* за формою нагадують дві кулі з'єднані вентромедіально тоненькою перемичкою.

Таким чином, результати нашого дослідження дозволяють зробити висновок, що ядра мозочка вивчених птахів представлені парними *n. lateralis*, *n. medialis*, *n. interpositus*, які займають значну частину мозочка, злиті між собою, а у диких птахів ще й з вестибулярними ядрами. Медіальні ядра диких та одомашнених птахів також відрізняються за формою. Відносний об'єм як *n. medialis* так і *n. medialis*+*n. interpositus* менші в одомашнених птахів, які літають рідко, пересуваються переважно по твердому субстрату, бігаючи на задніх кінцівках.

Бовдырь Е.А., Устенко М.А., Охрименко С.М., Седова К.В.
Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина
e-mail: delirious6@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА У КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ СТАТУСОМ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАБДОМИОЛИЗЕ

В настоящее время активно изучаются адаптационные возможности человека и животных. Реакция организма на действие стрессора зависит от индивидуальных особенностей нервной системы. Исходя из этого, метаболизм при стрессе нужно изучать с учетом индивидуальных особенностей, которые проявляются в поведенческих реакциях организма (Подковкин, Иванов, 2008). Стойкость организма к действию физических и эмоциональных стресс-факторов определяется индивидуальным набором антистрессовых защитных механизмов. Однако, механизмы, лежащие в основе индивидуальной устойчивости, изучены недостаточно (Исмайлова, Агаев, Семенова, 2007).

Одной из моделей оксидативного стресса, при котором сдвигается равновесие в системе прооксиданты - антиоксиданты в сторону накопления активных форм кислорода и азота, является экспериментальный рабдомиолиз. Рабдомиолиз — разрушение миоцитов с выходом миоглобина в кровь, что приводит к накоплению большого количества свободного гема в крови и его поступлению в органы и ткани. Избыток свободного гема усиливает образование активных форм кислорода и азота с дальнейшим окислительным повреждением биомолекул (Kakulas, Mastaglia, 1992). Любая форма стресса вызывает активацию защитных систем в организме и адаптацию метаболизма в экстремальных условиях, что обеспечивается функционированием системы нейрогуморальной регуляции. В связи с этим целью данной работы было исследование интегральных показателей метаболизма, отражающих особенности формирования защитных реакций при рабдомиолизе у крыс с различным эмоциональным статусом.

В работе использовали крыс-самцов линии Wistar массой 160-220 г, которые содержались в стандартных условиях вивария. Животные были разделены на 2 группы — высоко- и низкоэмоциональные по результатам теста «открытое поле», в котором показателем эмоциональности служило количество физиологических отправлений. Рабдомиолиз моделировали введением 50% водного раствора глицерола в дозе 1 мл на 100 г массы по 0,5 дозы в каждую бедренную мышцу. Животных брали в эксперимент через 4 часа после введения глицерола с использованием легкого эфирного наркоза. В сыворотке крови определяли содержание глюкозы, мочевины и креатинина, в печени и почках — содержание кальция с помощью стандартных тест-наборов; в печени, почках, сердце и мозге определяли содержание белка по Лоури, в печени — содержание гликогена по Кэмпбу. Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента.

Анализ полученных данных показал, что в контрольной группе высокоэмоциональных крыс содержание гликогена в печени, белка в печени, почках и сердце ниже, а содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови выше по сравнению с контрольной группой низкоэмоциональных животных. Введение глицерола приводило к увеличению содержания белка во всех исследованных органах у высокоэмоциональных и в почках и мозге низкоэмоциональных крыс. Содержание глюкозы в сыворотке крови в этих условиях было повышено у животных обеих групп. Содержание мочевины в сыворотке при введении глицерола повышалось у низкоэмоциональных и снижалось у высокоэмоциональных животных. Результаты данной работы свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи эмоционального статуса и показателей метаболизма, а также об особенностях метаболических процессов при рабдомиолизе у животных с различным эмоциональным статусом.

Бурлова-Васильсва М.К., Катрій Т.Б., Савчук О.М. Кравченко Н.К.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННЦ «Інститут біології»
e-mail: marinaburlova@gmail.com

ХРОНОМЕТРИЧНІ ТЕСТИ У ОЦІНЦІ ЗСІДАННЯ ПЛАЗМИ КРОВІ ЗА АТЕРОТРОМБОТИЧНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ ТА КАРДІОЕМБОЛІЧНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ФОНІ МИГОТЛИВОЇ АРИТМІЇ

Для дослідження системи зсідання крові хворих з атеротромботичним ішемічним інсультом (АІІ) та хворих з кардіоемболічним ішемічним інсультом (КІІ) на фоні миготливої аритмії було проведено серію хронометричних тестів (тромбіновий час (ТЧ), протромбіновий час (ПЧ), активований частковий тромбопластиновий час (АЧТЧ) та анцистроновий час (АЧ). Дані захворювання характеризуються розвитком протромботичного стану, для якого характерним є скорочення часу зсідання плазми крові. Проте, наявність інгібіторів каскаду зсідання у плазмі крові, що досліджується, може значно впливати на результат тесту. Відмінністю АЧ від інших застосованих тестів є те, що анцистрон перетворює фібриноген на фібрин без залучення факторів гемокоагуляції, не зазнає впливу антитромбіну III та гепарину.

При надходженні до стаціонару усі хворі у першу добу отримували 325 мг аспірину внутрішньо. Кров відбирали пункцією ліктьової вени, у пробірку з розчином лимоннокислого натрію (38 г/л) у кінцевому співвідношенні 9:1 та отримували плазму крові згідно стандартної методики.

При проведенні тестів - "тромбіновий час", "протромбіновий час" та "активований частковий тромбопластиновий час" спостерігалось значне варіювання показників у межах обох груп хворих. У обох груп хворих спостерігалась тенденція до зростання часу зсідання плазми крові у тестах ТЧ, ПЧ та АЧТЧ.

За атеротромботичного інсульту ТЧ складав $18,1 \pm 4,04$ с за норми $14,1 \pm 0,49$ с. Час зсідання плазми крові у тесті ПЧ становив $19,4 \pm 5,70$ с за норми $17,1 \pm 0,60$ с. АЧТЧ складав $45,6 \pm 13,01$ с за норми $41,2 \pm 2,42$ с. За кардіоемболічного ішемічного інсульту на фоні миготливої аритмії ТЧ складав $19,2 \pm 4,93$ с, час зсідання плазми крові у тесті ПЧ становив $20,4 \pm 4,28$ с, АЧТЧ складав $49,3 \pm 10,80$ с.

При використанні тесту "анцистроновий час" було показано скорочення часу зсідання плазми крові хворих з атеротромботичним ішемічним інсультом та хворих з кардіоемболічним ішемічним інсультом на фоні миготливої аритмії на 26% та 32% відповідно відносно донорів.

Таким чином, тест "анцистроновий час" є найбільш оптимальним для визначення прокоагулянтних властивостей плазми крові даних хворих.

Бухарина А.Ю., Храмова Ю.С.

Уральський федеральний університет ім. Б.Н. Ельцина
e-mail: bucharik08@mail.ru, hramtsova15@mail.ru

ОЦЕНКА ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНОВ И СИСТЕМЫ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА

Наименее изученным фактором, вызывающим бесплодие у мужчин, являются аутоиммунные реакции против сперматозоидов, возникающие вследствие нарушения гематотестикулярного барьера (ГТБ). Органы иммунной системы играют главную роль в возникновении антиспермального иммунитета, и изучение особенностей их строения и функций при повреждении семенников позволит раскрыть механизмы развития

иммунопатологических реакций против сперматогенного эпителия. В связи с вышесказанным, целью настоящей работы является изучение особенности структурной организации тимуса и селезенки, показатели периферической крови и костного мозга при локальном и тотальном разрушении гематогестикалярного барьера. Исследование проведено на 35 беспородных крысах-самцах массой 200-400 г, разделенных на 3 группы: (1) интактные животные (2) локальное повреждение путем прокола одного из семенников иглой диаметром 3 мм (3) тотальное повреждение путем введения в бедренную мышцу раствора CdCl_2 в концентрации 1,75 мг/кг. Исследование проводили на 1-е, 7-е и 14-е сутки. Производили забор тимуса, селезенки и костного мозга для подсчета общей клеточности и гистологического исследования органов. Оценку лимфоидных органов проводили по гистологическому алгоритму с использованием морфометрического анализа структурных элементов органов. Анализ периферической крови проводили на гематологическом анализаторе, а также вели подсчет лейкограммы.

Результаты проведенных нами морфометрических исследований лимфоидных органов и системы крови после различных повреждений ГТБ свидетельствуют о том, что в целом совокупность структурных преобразований в них указывает на активацию иммунной системы. Повреждение семенника, являющегося забарьерным органом, сопровождается активной реакцией со стороны лимфоидных органов и активацией лимфоцитопоэза. При локальном разрушении ГТБ путем прокола отмечается активация иммунной системы, проявляющаяся в селезенке увеличением площади белой пульпы в ранние сроки (на 29% выше контроля), в тимусе увеличением площади коркового вещества (на 25% выше контроля), развитием лейкоцитоза в периферической крови и достоверным повышением количества миелокарицитов на 100 г массы тела. При разрушении контактов между клетками Сертоли хлоридом кадмия наблюдается увеличение относительной площади, занимаемой всеми лимфоидными образованиями во все сроки (64% выше контроля), в тимусе отмечаются выраженные изменения, свидетельствующие о стимуляции процессов дифференцировки Т-лимфоцитов, в периферической крови также развивается лейкоцитоз, а количество миелокарицитов на 100 г массы тела достоверно снижается во все сроки эксперимента. Структурно-функциональные преобразования в лимфоидных органах зависят от степени повреждения ГТБ, что проявляется в более выраженной реакции активации со стороны иммунной системы при тотальном повреждении барьера по сравнению с локальным. Таким образом, в лимфоидных органах после повреждения ГТБ выявлены структурно-функциональные преобразования, которые направлены на активацию иммунных реакций. Увеличение количества миелокарицитов при локальном повреждении ГТБ связано с активацией иммунопоэза, а их снижение при тотальном повреждении может быть связано с тем, что орган не успевает восполнять пул клеток в связи с высоким иммунным напряжением. Можно предположить, что изменения со стороны лимфоидных органов и системы крови в ранние сроки связаны с неспецифической реакцией организма на стресс, а в более поздние сроки – с развитием специфического аутоиммунного ответа.

Гільмудінова М. Ш.

Миколаївський національний університет
ім. В. О. Сухомлинського
e-mail: Gilmariash@mail.ru

КОНЦЕНТРАЦІЯ КРЕАТИНІНУ ПРИ РІЗНИХ СТАНАХ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ

Креатинін – це кінцевий продукт при розпаді креатину, який акумулює енергію АТФ для забезпечення скорочення м'язів. Концентрація креатиніну в крові є одним з показників при діагностиці багатьох патологічних станів. Важливе клінічне значення має збільшення

концентрації креатиніну у крові, що вказує на посилення витрат АТФ або гальмування фільтрації в нирках.

Визначали концентрацію креатиніну в сироватці крові (реакція Яффе) в умовах примусового фізичного навантаження (тест «примусове плавання»), імобілізаційного стресу (обмеження рухів, шляхом утримання в металевому пеналі) на тлі моделювання умов гіпо- та гіпермелатоніемії.

В експерименті, тривалістю 30 днів, були використано 72 статевозрілих щура лінії «Wistar» (6 місяців, середня вага 200 г.).

Визначення концентрації креатиніну в сироватці крові продемонструвало, що в умовах гіпо- та гіпермелатоніемії, імобілізаційного стресу, а також у комбінації з гіпомелатоніемією цей показник близький до рівня у інтактній групі. Значне підвищення рівня креатиніну в сироватці крові спостерігали в умовах імобілізаційного стресу на тлі моделювання умов гіпермелатоніемії, а також в умовах надмірного фізичного навантаження та у комбінації з гіпо- та гіпермелатоніемією.

Ці результати в умовах імобілізаційного стресу можуть вказувати на посилення процесів енергетичного обміну у скелетних м'язах. В свою чергу збільшення рівня креатиніну в умовах примусового фізичного навантаження може вказувати на надмірне утворення та витрати АТФ, що може призвести до швидкого виснаження м'язів.

Григорьева Е.В., Храмова Ю.С.

Уральський федеральний університет ім. Б.Н. Ельцина

e-mail: katerinka6492@mail.ru, hrantsova15@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ МАКРОФАГОВ НА СОСТОЯНИЕ СПЕРМАТОГЕНЕЗА ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА

Нормальное развитие сперматогенных клеток обеспечивается наличием гематотестикулярного барьера (ГТБ), основной структурой которого являются клетки Сертоли. В случае повреждения ГТБ происходит нарушение сперматогенеза и развиваются аутоиммунные реакции против клеток сперматогенного эпителия. В экспериментальной модели повреждения ГТБ чаще всего используют соли кадмия. Также в настоящее время показано, что макрофаги являются важным компонентом в регуляции регенераторных процессов в различных органах и тканях. Однако вопрос участия данных клеток в восстановлении иммунопривилегированных органов остается открытым. В связи с этим целью исследования является изучение влияния активации макрофагов на состояние сперматогенеза при нарушении ГТБ хлоридом кадмия.

Исследование проведено на 35 беспородных половозрелых самцах крыс массой 200-400 г, разделенных на 3 группы: 1) интактные животные; 2) крысы, которым в бедренную мышцу вводили раствор $CdCl_2$ в концентрации 1,75 мг/кг; 3) крысы, которым в бедренную мышцу на фоне воздействия хлорида кадмия вводили иммуномодулятор «Галавит» в концентрации 2 мг/кг через день курсом 5 инъекций для активации макрофагального звена. Забор материала (семенники, периферическая кровь) проводили на 1, 7 и 14 сутки после воздействия. На гистологических препаратах семенников с помощью светового микроскопа измеряли различные функциональные показатели, по которым проводили оценку репаративных процессов. Анализ периферической крови проводили на гематологическом анализаторе.

В семенниках при разрушении гематотестикулярного барьера хлоридом кадмия в ранние сроки отмечается развитие деструктивных процессов, таких как: 1) снижение индекса сперматогенеза, которое может быть связано с элиминацией поврежденных клеток из канальцев благодаря наличию остаточной фагоцитирующей популяции клеток и антиспермальных антител; 2) уменьшение числа нормальных сперматогоний в канальце, связанное с тем, что контакты между клетками Сертоли разрушаются при воздействии кадмия, следовательно, угнетается трофика сперматогониев, и они отмирают; 3) уменьшение

сперматограмми, также связанное с разрушением части клеток Сертоли. В поздние сроки после воздействия хлоридом кадмия наблюдаются некротические изменения в сперматогенном эпителии, что свидетельствует о невозможности восстановления семенников после данного воздействия.

В ходе исследования периферической крови было показано, что у животных из обеих экспериментальных групп наблюдается лейкоцитоз, лимфоцитоз, моноцитоз и гранулоцитоз. Эта тенденция подтверждает наличие воспалительных и некротических изменений в семенниках. Развитие лейкоцитоза и лимфоцитоза свидетельствует об активации иммунной системы и указывает на аутоиммунный характер патологических процессов в семенниках.

На фоне стимуляции макрофагов препаратом «Галавит» в семенниках наблюдаются аналогичные изменения тем, что происходят в группе животных, не получавших лечение. Таким образом, можно сделать вывод, что проведенная активация макрофагов недостаточна для возможности восстановления семенников после данного вида нарушения гематотестикалярного барьера.

Гула Н.С., Дуняк Ю.О., Стрелков Є.В.

ДУ «Институт фармакології і токсикології НАМН України»

e-mail: natagoola@mail.ru

ВПЛИВ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ НА СКОРОТЛИВУ АКТИВНІСТЬ ВНУТРІШНЬОЛЕГЕНЕВИХ АРТЕРІЙ

Активні форми кисню, такі як перекис водню, супероксид аніон, гідроксил аніон здатні впливати на тонус легеневих судин. Характер цього впливу залежить від концентрації цих радикалів і типу судин. Метою нашого дослідження було виявлення особливостей реакції на перекис водню (H_2O_2 ; 100 мкмоль) дольових внутрішньолегеневих артерій у порівнянні з головними легеневидами артеріями. Дослідження змін тонусу дольових артерій шурів (діаметром 200 – 300 мкм) проводили за допомогою відеомікроскопічного аналізу тонких зрізів легень у реальному часі. Реєстрація змін тонусу головних легеневих артерій (діаметром 1,3 – 1,5 мм) здійснювалася тензометричним методом. З метою стандартизації результатів скорочення дольових та головних легеневих артерій у відповідь на H_2O_2 розраховували як процент від максимальної скорочення на 5-хв аплікацію розчину, що містив 40 ммоль КСІ (% S_K і T_K відповідно).

Заміна стандартного розчину у інкубаційній камері на розчин, який містив H_2O_2 , призводила до розвитку двохфазного скорочення внутрішньолегеневих артерій. Перша фаза була транзиторною та тривала приблизно 2 хв. Її амплітуда складала $16,2 \pm 1,4$ % S_K ($p < 0,05$). Транзиторна фаза змінювалася тривалою, яка через 20 хв після аплікації перекису водню виходила на плато з амплітудою $47,6 \pm 2,4$ % S_K ($p < 0,05$). Слід відзначити, що реакція була необоротною і площа просвіту внутрішньолегеневих артерій суттєво не змінювалася після усунення H_2O_2 з інкубаційної камери. На відміну від внутрішньолегеневих артерій головні легеневі артерії реагували на аплікацію перекису водню однофазним скороченням з амплітудою $23,2 \pm 2,1$ % T_K ($p < 0,05$), яке поступово переходило у розслаблення до $-42,6 \pm 3,2$ % T_K ($p < 0,05$) на 20 хв реакції.

Отримані результати вказують на наявність суттєвих відмінностей у скоротливих властивостях внутрішньолегеневих артерій у порівнянні з головними легеневидами артеріями і можуть бути корисними при дослідженні особливостей регуляції легеневого кровообігу в умовах окислювального стресу.

Донич С.В., Вербовецкая Д.А., Павличенко О. Д.
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова
e-mail: dosya2311@i.ua

ПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ СПИРУЛИНЫ В ТКАНЯХ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС

Интенсивное образование в тканях свободных радикалов, как правило, приводит к индуцированному возрастанию синтеза ферментов антиоксидантной защиты. Но в определенных условиях ферментативные компоненты антиоксидантной системы не способны инактивировать чрезмерное количество активных форм кислорода, что приводит к патологическому процессу. Одним из факторов возрастания процесса перекисного окисления липидов является пребывание организма в условиях радиационного фона. Поэтому продолжается поиск радиопротекторных средств разных классов химических соединений, особенно природного происхождения. Антиоксидантом природного происхождения является сине-зеленая водоросль *Spirulina platensis*. В нашей лаборатории были получены штаммы спирулины 198В и 27G, отличающиеся повышенным содержанием β -каротина, с-фикоцианина, обладающих антиоксидантными свойствами.

Цель: изучить антиоксидантные возможности штаммов спирулины ДТ, 198В и 27G в условиях действия ионизирующего облучения.

Материалы и методы. Эксперимент проводили на 30 белых нелинейных крысах-самцах массой 150 – 180 г. Животных разделили на 5 групп (по 6 особей в каждой): интактную, контрольную и 3 опытные. Добавление штаммов спирулины (250 мг сухого порошка на кг массы тела) в корм крыс групп 3, 4 и 5 начали до облучения и проводили ежедневно в течение двух недель. Животные 3 группы получали биомассу штамма 27G, животные 4 группы - штамма 198В; 5 группы - спирулину ДТ. Животным контрольной группы спирулину в корм не добавляли. Через 3 недели после начала эксперимента крысы контрольной и опытных групп подверглись действию тотального однократного гамма-облучения в дозе 6 Гр. Исследуемые показатели во всех группах определяли через 14 суток после облучения. Исследовано содержание малонового диальдегида (МДА), активность каталазы в печени, почках, сердце, селезенке и крови крыс. О статистической значимости выявленных различий между группами судили по t-критерию Стьюдента.

Результаты. Под действием ионизирующего облучения содержание МДА во всех исследуемых органах повысилось в среднем на 21%. Добавление в рацион животных штамма 27G максимально снизило количество МДА в печени, почках и сердце; штамма 198В - в сердце и почках, а ДТ – почках и эритроцитах. Активность каталазы у контрольно-облученных животных снизилась в среднем на 38%. ДТ спирулины и его мутантные штаммы повышали активность каталазы, а штамм 27G возвращал данный показатель к исходному уровню.

Выводы: 1. На фоне рентгеновского облучения у крыс наблюдалось повышение содержания МДА, а активность каталазы снижалась. 2. Биомасса ДТ спирулины и ее мутантные штаммы 198В и 27G на фоне рентгеновского облучения подавляли свободнорадикальный процесс, повышая активность каталазы. Более выраженное радиопротекторное действие выявлено при добавлении в корм животных штамма 27G.

Доровских В.А., Селивёрстов С.С., Доровских В.Ю.
Амурская Государственная Медицинская Академия

РАЗВИТИЕ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВ КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРЕПАРАТА «ЛАВИТОЛ»

Моделирование патологии беременности и изучение в эксперименте плодов белых крыс на разных стадиях развития их костной системы в настоящее время находит широкое применение в мировой медицинской практике. В то же время сведения о строении костной системы у плодов белых крыс, как в норме, так и при различной патологии представлены в литературе далеко недостаточно и противоречиво.

С целью изучения сроков появления точек окостенения в различных отделах скелета плодов крыс на 17 – 21 днях развития нами было проведено исследование на 100 самках беременных беспородных белых крыс (*Rattus norvegicus*) отряда Rodencia, семейства Muridae, в возрасте 3-4 месяцев, с массой тела — 250-280 грамм. Исследования проводились с наблюдением требований приказа Минздрава РФ № 267 от 19.06.2003г «О правилах лабораторной практики».

Субстанцию дигидрокверцетина растворяли в 1% крахмальной слизи на дистиллированной воде, и затем полученную суспензию вводили крысам внутривентриально при помощи зонда натошак в утренние часы в течение 11 и 14 дней. Животные были разделены на 5 групп по 20 крыс в каждой. Первая и вторая группа интактные, третья, четвертая и пятая группа – экспериментальная с введением препарата дигидрокверцетина (ДКВ) – «Лавитол». Субстанцию ДКВ вводили однократно в дозах 75мг/кг - группа № 3 - с 6 по 16 дни беременности : 1500 мг/кг- группа № 4 - с 6 по 16 дни беременности; 75 мг/кг группа № 5 - с 6 по 19 дни беременности. Костная система 143 плодов исследовалась по методике окрашивания скелета ализарином Доусона в модификации отдела эмбриологии НИИЭМ АМН СССР.

Євпак Н.В., Кузнецов І.П., Федорчук О.Ю.
Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки
e-mail: mmv2010@ukr.net

ТРАЕКТОРІЇ РУХІВ ОЧЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ СПРИЙНЯТТЯ ГЛИБИНИ КУБА НЕККЕРА

Технологія відстежування рухів очей, або айтрекінг (eyetracking), дозволяє з високою точністю вимірювати і аналізувати рухи очей, визначати напрямок погляду людини. Системи айтрекінгу являють собою перспективні методи експериментування та активно впроваджуються в усі галузі дослідження людини (Горова, Коробейникова, 2013; Анисимова, Федорова, Латанов, 2010; Куликов, 2013; Morin, 2011).

За допомогою систем айтрекінгу стає можливим вивчення взаємодії когнітивних процесів та їх рухової активності в процесах зорового сприйняття і контролю уваги. Завдяки технології айтрекінгу можливе вивчення не тільки комплексних патернів руху очей, але і психофізіологічних механізмів концентрації уваги, що стоять за ними.

В роботі досліджувались траєкторії рухів очей під час споглядання на куб Неккера. При цьому виникає неоднозначність сприйняття глибини зображення. Така зміна сприйняття є наслідком мимовільної зміни положення очей (Einhäuser, Martin, König, 2004).

Дослідження проводили на базі науково-дослідної лабораторії вікової нейрофізіології кафедри фізіології людини і тварин СНУ імені Лесі Українки. У дослідженнях взяли участь 15 праворуких осіб чоловічої статі, віком 18-25 років, здорові за даними соматичного та психоневрологічного обстеження. Реєстрацію проводили у спеціально обладнаній кімнаті (екранованій, світло- та звукоізолюваній) в положенні сидячи. Для відеозапису зображення

ока використовували цифрову відеокамеру, яка реєструє зображення в інфрачервоному діапазоні. Камеру встановлювали на відстані 1 м від очей у положенні, в якому вона не перешкоджала вільному сприйняттю зображення. Відстань від очей до екрана становила 2 м.

В якості стимульного матеріалу використовували зображення куба Неккера. Стимульний матеріал виводили через проектор на білий екран. Досліджуваному пропонували простежити поглядом за точками, які виникали у певному порядку на екрані. Зареєстровані при цьому траєкторії зміщення погляду обстежуваного використовували для калібрування системи (співставлення положення ока на відео з записом рухів очей із позицією погляду на відео зі стимульним матеріалом). Ту саму операцію проводили і для зображення із кубом Неккера (Duchowski, 2003). Досліджуваних просили натискати кнопку для реєстрації моментів зміни сприйняття. Тривалість відео становило 2 хв.

Після проведення обстеження, відеофайл із записом рухів очей та відеофайл із записом калібрувальної таблиці та стимульного матеріалу обробляли за допомогою програми StarBurst. Отримані результати дослідження в подальшому обробляли програмою, розробленою в середовищі Matlab.

В результаті наших досліджень були отримані зображення траєкторії рухів очей за 2 секунди до та після зміни сприйняття глибини куба Неккера. Було встановлено, що розподіл візуальної уваги при вільному спогляданні на стимульний матеріал відрізнявся за щільністю фіксації погляду до та після чергувань двох можливих інтерпретацій контурного малюнка. Щільність фіксації була більшою після зміни сприйняття глибини куба Неккера. Найбільшу щільність спостерігали в зонах, які відповідали вершинам куба Неккера.

Ершова О.Н., Терлецкая Я.О., Лавренко Т.И.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова

e-mail: ershova_ok@mail.ru

СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕЙБЛЕЙНОВСКОЙ ЖЕЛЕЗЕ *RAPANA VENOSA* ДВУХ АКВАТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Брюхоногий моллюск *Rapana venosa* - это хищник-интродуцент, который случайно был занесен в Черное море в 40-е годы и успешно здесь акклиматизировался, что, как известно, привело к сокращению численности некоторых двустворчатых моллюсков настолько, что источников питания для рапаны практически не осталось. Такая ситуация сложилась вблизи острова Тарханкут, где мидий и устриц почти не осталось. Но, несмотря на это рапана продолжает существовать, хотя недостаток источника пищи сказался на ее морфометрических показателях. Особи этого вида способны к длительному голоданию, очень устойчивы к паразитарным инвазиям и обладают высокой пластичностью в отношении потребляемой пищи. Можно предположить, что рапана обладает эффективными биохимическими механизмами защиты и выживания, что обеспечивает этому виду высокую степень адаптивности. Одной из составляющих сложного механизма адаптации, которая реагирует на воздействия различных неблагоприятных факторов, является антиоксидантная система. К сожалению, особенности метаболических процессов у рапаны практически не изучены и в частности в стрессовых условиях ограниченного источника пищи.

Целью наших исследований было - изучить адаптационные возможности некоторых антиоксидантных ферментов лейблейновской железы рапан, собранных с двух акваторий северо-западной части Черного моря с разными условиями обитания. Материалы и методы. Определяли активность ряда антиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы, (ГР) а также содержание глутатиона восстановленного (GSH) и малонового диальдегида (МДА) у самцов и самок моллюска в пищеводной (лейблейновской) железе. Исследовали особей рапан, обитающих в двух прибрежных акваториях. Одна из акваторий примыкает к территории

гидробиологической станции ОНУ имени И. И. Мечникова Одесского залива, где у рапан достаточное количество их основного источника питания - мидий, другая – находится на Крымском полуострове вблизи мыса Тарханкут, где существует ограничение источника питания (мидий и других двусторчатых моллюсков). Рапан собирали в летний период на каменных субстратах с глубины от 5 до 10 метров. Площадь сбора моллюсков составляла около 100 м² для каждой акватории.

Результаты. Содержание МДА в лейблейновской железе рапан, собранных вблизи акватории гидробиологической станции составляет 24,3 нмоль/г ткани, что в 1,2 раза выше, по сравнению с аналогичным показателем рапан, собранных вблизи мыса Тарханкут. Содержание такого антиоксиданта, как глутатион восстановленный в лейблейновской железе рапан, выловленных вблизи мыса Тарханкут составляет 0,74 ммоль/г ткани, что в 1,9 раза ниже по сравнению с содержанием этого антиоксиданта у рапан с района гидробиостанции. Активность глутатионредуктазы у рапан собранных в районе гидробиологической станции составляла 0,77 нмоль/г ткани и достоверно не отличалась от активности исследуемого фермента рапан, собранных вблизи мыса Тарханкут. Каталазная активность рапан с акватории, примыкающей к гидробиологической станции, и рапан, обитающих вблизи мыса Тарханкут, была на одном уровне и составляла 1,81 и 1,84 ммоль/г ткани в минуту соответственно. Активность СОД в лейблейновской железе рапан, собранных в районе мыса Тарханкут, где существует ограниченное количество мидий была в 1,3 раза ниже по сравнению с аналогичным показателем у рапан с района биостанции. Активность глутатионпероксидазы у рапан, обитающих в акватории, примыкающей к мысу Тарханкут, составляет 579,9 нмоль/г ткани, что в 1,4 раза ниже по сравнению с активностью этого фермента у рапан с района биостанции. Выводы: Антиоксидантная система рапан, обитающих в условиях недостаточного источника пищи вблизи мыса Тарханкут, адаптируется к существующим условиям изменением активности исследуемых ферментов.

Казакова И.¹, Ляпунов В.²

¹ - Институт иммунологии и физиологии УрО РАН

² - Уральский Федеральный Университет имени Б.Н. Ельцина

e-mail: r3dskin@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ И ИНГИБИРОВАНИЯ КЛЕТОК МАКРОФАГАЛЬНОГО ЗВЕНА НА СОДЕРЖАНИЕ CD117+ КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ ЧАСТИЧНОЙ НЕФРЭКТОМИИ.

При травматическом воздействии на ткань почек, в процессе регенерации задействуется комплекс из SCF (Stem Cell Factor) и соответствующего ему рецептора CD117. Данный комплекс принимает участие в пролиферации, дифференцировке и миграции гемопоэтических стволовых клеток. Как показывают литературные данные (Stokman et al., 2010), CD117 экспрессируется не только гемопоэтическими стволовыми клетками, но и канальцевыми эпителиоцитами коркового слоя почек. После активации комплекса SCF/CD117 наблюдается гиперплазия данных клеток. Макрофаги не только участвуют в иммунных реакциях организма, но и регулируют репаративную регенерацию органов, в том числе почек (Ricardo et al., 2008).

Цель работы: оценить содержание CD117+ клеток при нефрэктомии на фоне активации и ингибирования макрофагов.

Материал работы: белые беспородные мыши-самцы массой 18-25 г. Для активации процесса репаративной регенерации почек была использована модель частичной левосторонней нефрэктомии. Для активации и ингибирования макрофагов, животным вводились препараты, влияющие на активность макрофагального звена: тамерит (активация), каррагинан (ингибирование). Для идентификации CD117+ канальцевых эпителиоцитов

применялось иммуногистохимическое окрашивание. Анализ макрофагального состава осуществлялся по экспрессии CD172a+ рецептора.

В свете поставленной цели проведено исследование, связанное с анализом содержания рецепторного антигена. После частичной нефрэктомии (1 сут.) проведен подсчет абсолютного количества клеток, экспрессирующих CD117 в почках, а также макрофагов (по экспрессии CD172a). Для того чтобы более четко установить роль макрофагального клеточного звена в процессе регенерации, в экспериментах применялись препараты, повышающие и понижающие активность данных клеток.

По результатам исследования наблюдается снижение доли CD117+ эпителиоцитов в поврежденной и контрлатеральной почке в случае, когда макрофаги были подвержены действию ингибитора. В интактной почке макрофагов значительно больше, чем в поврежденной ткани (по сравнению со случаем нефрэктомии без введения препарата). На фоне активации макрофагов содержание CD117+ клеток-предшественников в почках оказалось повышенным в сравнении с чистой нефрэктомией. Число макрофагов в оперированной почечной ткани увеличивается по сравнению с экспериментальными данными без воздействия препаратов, что говорит об ускоренной миграции этих клеток.

Данные экспериментов четко показывают роль макрофагов в восстановительном процессе. Внешняя регуляция активности данных клеток напрямую влияет на интенсивность регенерации ткани почек.

Калашникова Ю.А., Смирнова А.А.
Московский Государственный Университет
e-mail: *belaya.ber@gmail.com*

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О СПОСОБНОСТИ СЕРЫХ ВОРОН К САМОУЗНАВАНИЮ В ЗЕРКАЛЕ

Изучение когнитивных способностей врановых птиц подтвердило наличие у них целого спектра способностей, свойственных, как считалось ранее, только приматам (от использования орудий до символизации; Зорина, Обозова, 2011; Смирнова, 2011). Эти данные подтверждают идею о параллелизме эволюции мышления птиц и млекопитающих (Крушинский, 1977). Кроме того, появились данные о том, что при всем различии в строении, определенные структуры конечного мозга птиц и млекопитающих не только выполняют одни и те же функции, но и имеют общее происхождение (Reiner et al., 2004). В связи с этим, исследования высших когнитивных функций птиц, включая поиски зачатков сознания, становятся еще более актуальными.

Одним из критериев наличия зачатков сознания у животных принято считать способность узнавать себя в зеркале (самоузнавание; Gallup, 1970), которую выявляют при помощи "теста с меткой". В этом тесте выясняют, будет ли животное при предъявлении зеркала снимать или другим образом реагировать на метку, нанесенную на участок тела, находящийся вне поля его зрения. Несмотря на то, что исследования этой проблемы продолжаются более 40 лет, способность к самоузнаванию была выявлена лишь у нескольких видов животных: человекообразных обезьян, косаток и дельфинов, слонов, а среди птиц - лишь у сорок (Prior et al. 2008).

В настоящий момент мы используем эту методику для изучения способности к самоузнаванию у других представителей врановых – серых ворон (*Corvus cornix*). С шестью птицами проведена первая серия экспериментов, в которой мы отработывали методику и адаптировали ее для нашего объекта исследований. Серия была поделена на три этапа: ознакомление ворон со свойствами зеркала (птицу помещали в клетку с зеркалом; 8 сессий по 30 минут); собственно "тест с меткой" (перед помещением птицы в клетку с зеркалом на ее шею или лоб приклеивали красную бумажную метку; 4 сессии по 30 минут) и контроль

(птицю, на шею или лоб которой также была наклеена красная метка, помещали в клетку без зеркала; 4 сессии по 30 минут).

Полученные результаты показали, что в первых ознакомительных сессиях часть ворон демонстрировала выраженную реакцию на зеркало (клевание и наскоки на отражающую поверхность зеркала, крики, распушение и т.д.). Подобное поведение также зафиксировано на имеющихся в лаборатории видеозаписях поведения свободноживущих ворон перед отражающими поверхностями. Принято считать, что такая реакция на зеркало свидетельствует о том, что животное реагирует на свое отражение как на другую особь. В нашем эксперименте подобные "социальные" реакции угасли после 2-3 ознакомительных сессий. В "тесте с меткой" ни одна птица метку не сняла, однако неоднократно прикасалась к области, на которую та была нанесена. В настоящий момент проводится анализ видеозаписей (двумя независимыми наблюдателями) и оценивается достоверность различий числа актов направленных на метку в присутствии зеркала (тест) и без него (контроль). Этот анализ поможет установить, могли ли вороны получать тактильную информацию о присутствии метки на теле.

Работа ведется при поддержке гранта РФФИ №13-0400747.

Красюк Ю.М., Худяш Ю.М.
Институт гидробиологии НАН Украины
e-mail: j-krsyuk@ukr.net

РЕЗИСТЕНТНІ МОЖЛИВОСТІ МОЛЮСКІВ БЕЗЗУБКИ (*ANODONTA CYGNEA*, LINNAEUS, 1758) ТА ПЕРЛІВНИЦІ (*UNIO PICTORUM*, LINNAEUS, 1758) ДО ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ЧИННИКА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

У більшості водяних тварин, у тому числі і у двостулкових моллюсків, температура тіла змінюється разом з температурою навколишнього середовища. Існують певні оптимальні температурні межі при яких організм нормально росте, розвивається і відтворюється.

На сьогоднішній день значна частка промислової діяльності людини пов'язана з отриманням енергії, що супроводжується вивільненням великої кількості тепла у водні екосистеми. Зростання температури призводить до зниження вмісту кисню у воді, зміни хімічного складу та ін. (Гураль, 2008; Belanger et al, 2012; Smith, 2012), що може негативно позначитись на функціонуванні організму тварин. Тому перед нами була поставлена мета – дослідити ступінь резистентності двостулкових моллюсків *Anodonta cygnea* і *Unio pictorum* за впливу різних температурних умов.

Як відомо, одним із важливих показників фізіологічної активності двостулкових моллюсків є рухливість стулків. Відомо, що за нормальних умов існування в їх рухливості спостерігається чітко виражений добовий режим. Частота амплітуди розкриття і закриття (аддукції) стулків можуть мати індивідуальний характер, але при цьому зберігається чітка добова динаміка. Слід відмітити, що за несприятливих умов двостулкові моллюски закривають стулки і переходять на анаеробний спосіб життя (Кузнецова и др., 2010).

В наших дослідженнях при утриманні беззубки і перлівниці в водному середовищі (тривалість експозиції – 24 год.) з різними температурними умовами у їх поведінці спостерігались достатньо виражені відмінності. Так, при знаходженні піддослідних у воді (T=9⁰ C) відмічено швидка аддукція стулків їх черепашок, що продовжувалась до кінця експерименту. За таких умов не спостерігалось смертності двостулкових моллюсків обох видів.

При температурі води 25⁰ C на 24-у годину експозиції виживання піддослідних становило 100%, а в їх поведінці був чітко виражений добовий режим рухливості стулків.

За дії температури 32⁰ C наприкінці експозиції відмічено зниження життєздатності беззубки і перлівниці відповідно на 8,7 і 10,3% порівняно з контролем. При цьому слід

відмітити різкі зміни в активності моллюсків, які проявлялися в зростанні частоти розкривання стулок і довготривалого перебування в відкритому стані.

Як відомо, розчинність газів, в тому числі і кисню, залежить від температури води, а саме: з підвищенням температури розчинність газів знижується (Алексеев, 2001; Звягинцева, 2001; Шилов, 2003). В наших дослідженнях за температури води 32⁰ С вміст кисню у воді становив 3,9 мг О/дм³. Вірогідно, низький вміст кисню і дія високої температури викликали порушення в певних обмінних процесах в організмі моллюсків, що в подальшому призвело до зниження їх виживання.

Таким чином, з отриманих даних можна зробити висновок, що температура води 32⁰ С є критичною для нормальної життєдіяльності моллюсків беззубки і перлівниці. При цьому встановлено, що нижчу резистентність до дії високої температури проявили *Unio pictorum*.

Кузнецова В.Г.¹, Погоріла М.С.^{1,2}, Жегунов Г.Ф.²

¹ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України»

²Харківська зооветеринарна академія
e-mail: marionimmun@gmail.com

АМІНОКИСЛОТНИЙ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НАТИВНОГО ЕКСТРАКТУ ІЗ КУРЯЧИХ ЕМБРІОНІВ

Тканинні препарати відносять до групи адаптогенів - речовин, що мають здатність впливати на фізіологічні функції організму, полегшуючи пристосування до фізичних, хімічних і психологічних чинників навколишнього середовища. Відомо про імуномодулюючу дію амінокислот, що чиниться ними на окремі показники системи імунітету. Аспарагінова і глутамінова кислоти, триптофан проявляють досить виражені імуностимулюючі властивості. Аргінін, лейцин і лізин здатні стимулювати фагоцитоз (Белокрилов, 1991).

Відомо про здатність деяких амінокислот підвищувати неспецифічну резистентність, а саме збільшувати рівень лізоцимної, бактерицидної і фагоцитарної активності крові (Шумов, 2007). Ненасичені жирні кислоти є важливим фактором регулювання проникності мембран за рахунок впливу на поверхневі властивості фосфоліпідів, білок - ліпідні та ліпід - ліпідні взаємодії та дії на функціонування мембрано-зв'язаних ферментів (Богач, 1981). Саме тому вивчення кількісного та якісного амінокислотного та жирнокислотного складу подібних субстанцій має науково-практичну значущість та представляє великий інтерес.

Отже метою нашої роботи було вивчення амінокислотного та жирнокислотного складу екстракту із курячих ембріонів.

Матеріали та методи. Якісне і кількісне визначення амінокислот та жирних кислот зразків екстрактів з ембріонів курей здійснювалося на базі Випробувального центру Інституту тваринництва НААН України, п/в Кулінічі, Харківська обл. Вимірювання амінокислот проводили на хроматографі ААА - 339М, жирних кислот - на газорідному хроматографі «Хром-5».

Результати. При проведенні оцінки якісного амінокислотного складу екстракту із ембріонів курей було показано наявність широкого ряду амінокислот, серед яких незамінні (треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, лізин, аргінін, гістидин) та заміні (цистеїн, гліцин, тирозин, аспарагінова к-та, серин, глутамінова к-та, пролін, аланін). Переважає в складі досліджуваного екстракту глутамінова і аспарагінова кислоти – (9,4 мг/100 мг в перерахунку на суху речовину) та (6,54 мг/100 мг), а також серин і лейцин – (4,91 мг/100 мг) та (4,88 мг/100 мг) відповідно.

Кількісна оцінка жирнокислотного складу екстракту з ембріонів курей показала, що в найбільшій кількості в ньому містяться олеїнова (8,8 мг/100 мг в перерахунку на суху речовину), пальмітинова (4,56 мг/100 мг), лінолева (2,49 мг/100 мг) і стеаринова кислоти (1,76 мг/100 мг). Так олеїнова кислота - (цис-9-октадеценова кислота) входить до складу

ліпідів, що приймають участь в побудові біологічних мембран. Лінолева кислота відноситься до класу омега-6-ненасичених жирних кислот, являється одним із найважливіших структурних та функціональних компонентів клітинних біомембран.

Таким чином, в ході проведеного дослідження показано, що в екстракті з ембріонів курей містяться значні кількості аміно- і жирних кислот, що ймовірно зумовлюють біологічні ефекти при застосуванні екстрактів з ембріонів курей при різних патологіях в раніше проведених експериментах на тваринах: опікова хвороба, радіаційний вплив, гіпоксія, кортикостероїдна лейкопенія (Кузнецова, 2009; Погоріла, 2012).

Купенко А.О., Колосова Т.М.

Донецький національний університет

e-mail: Nastyia_kroxa1993@mail.ru

МОДУЛЯЦІЯ ТЕСТОСТЕРОНОМ ЕФЕКТИВ ДЕКСАМЕТАЗОНУ, ЩО ХРОНІЧНО ВВОДИВСЯ, НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СКЕЛЕТНОГО М'ЯЗА БІЛИХ ЩУРІВ

Відомо, що андрогенні стероїди здійснюють виражений анаболічний вплив на більшість органів організму як у нормальних фізіологічних умовах, так і при різних патологічних станах, що супроводжуються посиленням катаболізму білків. Разом із тим, літературні дані щодо ефективності андрогенів у компенсації стероїдної міопатії досить суперечливі. У зв'язку з відзначеним метою даної роботи стало дослідження динаміки функціональних змін у передньому великогомілковому м'язі білих щурів при тривалому введенні терапевтичних доз дексаметазону (0,25 мг/кг, внутрішньочеревне, 1 раз в 2 доби, протягом від 10 до 60 днів), що застосовувалося ізольовано та у комплексі з тестостерон-пропіонатом (0,6 мг/кг, підшкірно, 1 раз в 2 доби, протягом від 10 до 60 днів). В експериментах на 130 молодих (3-4-х місячних) білих щурах в умовах *in situ* досліджували деякі параметри функціонального стану переднього великогомілкового м'яза при викликаному його скороченні, яке індукували шляхом подразнення електричним струмом малогомілкового нерва (напруга струму – 200 мВ, тривалість імпульсів – 0,5 мс, частота електричної стимуляції нерва варіювала в діапазоні від 8 до 100 Гц, а зовнішнє навантаження становило 20 г).

Аналіз отриманих даних показав наступне. Комплексне застосування дексаметазону й тестостерону запобігло зниженню маси м'яза, викликаному введенням дексаметазону, і навіть обумовило деяке її збільшення після 20-30 ін'єкцій комбінації стероїдних гормонів. Комплексне застосування тестостерону й дексаметазону запобігло зниженню максимально досяжної амплітуди скорочення м'яза, що спостерігалася після 5-25 ін'єкцій дексаметазону у випадку ізольованого його застосування. Зміна швидкісних характеристик переднього великогомілкового м'яза в міру збільшення кількості введених ін'єкцій дексаметазону в комбінації з тестостероном носила фазний характер. Так, на початкових етапах введення гормональної пари (після 5-10 ін'єкцій) анаболічний стероїд обумовлював прискорення одиночного скорочення, збільшення частоти тетанізації м'яза й укорочення періоду впрацьовування, що свідчить на користь можливого збільшення питомої частки швидких м'язових волокон у м'язі. Разом із тим, при подальшому введенні тестостерону з дексаметазоном (після 15-25 ін'єкцій) спостерігалася вкорочення в порівнянні з контролем періоду впрацьовування м'яза, зменшення частоти його тетанізації й подовження фаз одиночного скорочення, що свідчить на користь збільшення питомої частки працюючих повільних волокон м'яза при викликаному його скороченні. Після 30 ін'єкцій комбінації стероїдних гормонів спостерігалася нормалізація швидкісних характеристик переднього великогомілкового м'яза. Проте, тестостерон не забезпечив згладжування негативного впливу дексаметазону на енергетичне забезпечення скорочувального акту, а, отже, на стійкість м'яза до розвитку стомлення, що проявлялося в подовженні фази розслаблення наприкінці періоду 7-секундної

ритмічної роботи м'яза, не характерному для м'яза інтактних щурів, і вкороченні періоду максимальної стійкої працездатності м'яза.

^{1,2}Луженецька В.К., ¹Кузнєцова Г.М.

¹НДС «Мембранології і цитології» ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

²Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами
e-mail: v.valery23@yandex.ua

СТАН СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКУ ПРИ ДІЇ ПОХІДНОГО ПІРОЛУ ЗА УМОВ РАКУ ТОВСТОЇ КИШКИ ЩУРІВ

Сучасна онкомедицина сьогодні зазнає кардинальних змін завдяки впровадженню препаратів цільової дії, яка ґрунтується на молекулярних відмінностях між нормальною клітиною та такою, що зазнала злоякісного переродження. Перспективними сполуками цього класу є низькомолекулярні інгібітори тирозинкінази, що мають високу специфічність і в той же час досить широкий спектр молекул-мішеней, проте їх системний вплив на організм вивчений недостатньо.

Метою даної роботи було вивчити вплив цитостатика похідного піролу 5-аміно-4-(1,3-бензотіазол-2-іл)-1-(3-метоксифеніл)-1,2-дигідро-3Н-пірол-3-он (Д1), синтезованого у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка методом *in silico* дизайну як інгібітор тирозинкінази, на слизову оболонку шлунка щурів при хімічно-індукованому канцерогенезі товстої кишки.

Методи. Використовували 1,2-диметилгідразинову модель раку товстої кишки щурів (ДМГ, 20 мг/кг маси тіла щотижнево підшкірно протягом 20 тижнів, ще 7 тижнів тривав розвиток пухлин). Д1(2,3 мг/кг маси тіла щоденно перорально) вводили протягом 7 тижнів після відміни ДМГ та протягом 27 тижнів з моменту першої ін'єкції ДМГ. Аналізували гістологічні препарати слизової оболонки фундальної частини шлунку, забарвлені гематоксилін-еозин-оранжем.

Результати. При дії Д1 протягом обох термінів введення зміни слизової оболонки шлунка представлені помірним набряком підслизової оболонки та власної пластинки, поодинокими зонами з ознаками запалення у вигляді лімфоїдно-гістіоцитарної інфільтрації, подекуди ділянками поверхневої десквамації епітелію. При ДМГ-індукованому раку товстої кишки щурів мають місце патологічні зміни слизової оболонки шлунку у вигляді вираженого запального процесу, десквамації епітелію шлункових залоз на значній площі поверхні слизової, подекуди дефектів слизової оболонки у вигляді руйнування строми залоз на $\frac{1}{4}$ їх глибини. Д1 зменшує наслідки впливу канцерогену на слизову оболонку шлунка: при дії протягом 7 тижнів спостерігається значне зменшення площі дистрофічно змінених зон слизової оболонки, ознаки запалення виражені меншою мірою; при дії протягом 27 тижнів глибокі дефекти слизової оболонки, її набряк та інфільтрація лімфогістіоцитами практично відсутні, десквамація поверхневого епітелію менш виражена.

Висновки. Отже, похідне піролу здійснює протекторний вплив на слизову оболонку шлунка щурів при застосуванні за умов ДМГ-індукованого раку товстої кишки, і тому є перспективним у якості потенційного протипухлинного агента.

Луценко М. В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия

e-mail: m.lucenko21@mail.ru

ТИП ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОШАДЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НЕТРАДИЦИОННЫХ СФЕРАХ

В условиях научно-технической революции, индустриализации и урбанизации лошадь способствует популяризации здорового образа жизни и возрождению национальных традиций, приобретает новое социальное значение для человека как средство эстетического удовольствия, физической культуры, спорта, активного отдыха, укрепления здоровья и повышения долголетия. Благодаря подъему культурного и материального уровня жизни населения большую популярность приобретают нетрадиционные сферы использования лошадей, такие, как детские конные клубы, конный туризм, конные театры, иппотерапия.

Первоочередным требованием к лошадям, используемым для нетрадиционных сфер, является безопасность для человека. Так как в процессе работы их нервная система подвергается сильным психологическим нагрузкам, необходимо выбирать лошадей с более высокой предполагаемой стрессоустойчивостью, которая напрямую зависит от типа высшей нервной деятельности (ВНД) животного.

Целью данной работы было определить тип ВНД у лошадей различных пород и возраста, используемых в нетрадиционных сферах (конный театр, детский конный клуб, конные прогулки, лечебная верховая езда). Проанализировать эффективность и безопасность использования лошадей разных типов ВНД в нетрадиционных сферах.

Исследования проводились на 10 лошадях различных пород и 2 головах шетлендских пони в возрасте от 2 до 26 лет по методике ВНИИ коневодства в октябре 2013 года на базе отдела прикладной биологии КП «Харьковский областной дворец детского и юношеского творчества».

Установлено, что среди подопытных лошадей нет животных со слабым типом ВНД. Лошади сильного уравновешенного подвижного типа: с выдающейся силой нервных процессов представлены 3 головами (25,1%), с большой силой – 1 гол. (8,3%), с недостаточной силой – 1 гол. (8,3%). Одна лошадь имела сильный уравновешенный инертный тип с недостаточной силой нервных процессов (8,3%). Лошади сильного неуравновешенного типа ВНД с выдающейся силой нервных процессов представлены 6 головами (50%).

Установлено, что лошади сильного уравновешенного подвижного типа с большой и выдающейся силой нервной системы и лошади сильного уравновешенного инертного типа с недостаточной силой могут использоваться во всех сферах деятельности при условии соответствующей подготовки, в том числе и для лечебной верховой езды при наличии у них правильных ритмичных аллюров. Лошади сильного уравновешенного подвижного типа ВНД с недостаточной силой, а также лошади сильного неуравновешенного типа с выдающейся силой нервных процессов могут быть задействованы в отдельных сферах при условии хорошей выезженности и соответствующего обучения при работе в неизменяющихся условиях.

Миллер Т. В., Авроров П.А.¹, Леготина Е.В.¹, Соловьева А.О.¹, Шундрин Л.А.^{1,2},
Повещенко А.Ф.¹, Коненков В.И.¹

¹ - ФГБУ «НИИКЭЛ» СО РАМН

² - ФГБУН «НИОХ» им. Н.Н.Ворожцова СО РАН

e-mail: tmw87@mail.ru

ДИНАМИКА МИГРАЦИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕРАЗДЕЛЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА В ТИМУС С ПОМОЩЬЮ МИКРОЧИПОВОГО МЕТОДА

В работе была проведена сравнительная оценка миграционной активности *in vivo* клеток костного мозга (ККМ) самцов мышей линии СВА при сингенной внутривенной трансплантации самкам методом полимеразной цепной реакции и микрочипового анализа. В качестве генетического маркера клеток донора был использован SRY-ген Y-хромосомы самцов-доноров клеток костного мозга. Разработан проект нового метода количественного определения ампликонов генов-мишеней, основанный на технологии микрочипового анализа для изучения динамики и распределения неразделенной популяции клеток костного мозга в организме реципиента при сингенной трансплантации. Разработка метода микрочипового анализа миграции клеток костного мозга является актуальным направлением в фундаментальных и прикладных аспектах исследований, поскольку позволяет проводить одномоментно исследование большого количества проб.

Разработка метода микрочипового анализа, динамики и распределения неразделенной популяции клеток костного мозга в тимусе в различные временные интервалы после трансплантации. Использовался маркер специфической последовательности Y-хромосомы самцов-доноров мышей СВА, и обнаруживался в тимусе самок той же линии с помощью проекта технологии микрочипового анализа. ККМ, содержащие SRY-ген, вводились самкам мышей в хвостовую вену в количестве 10×10^6 клеток/мышь. Спустя 1 час, 24 часа, 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев у животных забирали тимус, из него выделялась общая ДНК, которая затем использовалась в качестве матрицы в ходе двухраундовой ПЦР.

Реакционная смесь, содержащая ДНК с концентрацией 180 мкг/мл, очищалась от компонентов буфера и праймеров, раствор упаривался досуха на ДНК-концентраторе и растворялся в смеси для печатания слайдов. Пробы наносились на стандартные слайды для микрочипового анализа с аминимодифицированной поверхностью. Обработка слайдов осуществлялась по методике, описанной в (V.A. Ryabinin, L.A. Shundrin, 2006). Данные, полученные при помощи проекта микрочиповой методики, совпадают с результатами опыта, где проводилось полуколичественное определение маркера в тимусе при помощи полимеразной цепной реакции и программного обеспечения Quantity One в денситометре Geldok (Bio-Rad) в единицах оптической плотности (ЕО) ампликонов электрофореграммы.

Преимуществом разработанного метода является одномоментность и множественность анализа, что позволяет уменьшить уровень экспериментальных ошибок.

Петрова И.М., Арташян О.С.

Уральский федеральный университет

e-mail: marygane6@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ПЕЧЕНИ

Несмотря на многообещающие результаты, полученные в ходе изучения наночастиц как терапевтических агентов при лечении опухолевых заболеваний, их применение ограничено из-за отсутствия достоверных данных о их влиянии на организм. Известно, что за поступлением наночастиц следует их быстрая элиминация из кровяного русла

моноклеарной фагоцитарной системой, и на первом месте по количеству захваченных частиц стоит печень.

Целью работы является оценка реакции клеток печени на введение функционализированных железо-углеродных наночастиц.

В эксперименте использовали 3 группы лабораторных мышей (по 5 в каждой), которым однократно в хвостовую вену вводили 0,5 мл суспензированных в физиологическом растворе наноразмерных частиц со структурой: ядро (железо) – углеродная оболочка, являющихся разработкой Института Физики Металлов УрО РАН (Екатеринбург), в концентрации 20 мг/мл. Животных выводили из эксперимента на 1-е, 30-е и 180-е сутки. Концентрацию частиц в печени определяли с помощью магнитных измерений на весах Фарадея. Гистологические срезы печени окрашивали гематоксилином-эозином. Определяли количество гепатоцитов и макрофагов печени, а также индекс фагоцитоза (в клетках Купфера); индексы митоза, альтерации и внутриклеточной регенерации гепатоцитов. Эти расчеты проводили на 100 клеток препарата и выражали в %. При статистической обработке результатов использовали критерий Манна-Уитни, с вероятностью ошибки $(p) < 0,05$.

При введении суспензии нанокмпозитов через 1 сутки в печени наблюдается большое количество фагоцитирующих макрофагов (индекс фагоцитоза $99,0 \pm 0,20\%$) темно-коричневого цвета, за счет содержания конгломератов наночастиц, ядро неразличимо. Через 30 суток, количество фагоцитирующих макрофагов печени с частицами в цитоплазме достоверно не меняется ($99,6 \pm 0,30\%$), тем не менее, морфологический анализ свидетельствует о снижении в их цитоплазме конгломератов темно-коричневого цвета – цитоплазма становится светлее, просматривается ядро. Магнитометрические исследования это подтверждают, поскольку содержание наночастиц в органе снижается с $7,04 \pm 0,17$ мг до $4,82 \pm 0,06$ мг. Это может быть связано с физиологической сменой клеточного состава макрофагов печени, в результате чего часть из них выводится с желчью, а часть поглощается другими макрофагами, присутствующими в печени, в результате концентрации наночастиц в них становится меньше. Доказательством этому служит снижение индекса фагоцитоза на 180 сутки ($76 \pm 0,6\%$), а также образование конгломератов наночастиц вблизи синусоидальных пространств печени. Магнитометрия указывает на снижение наночастиц в печени на этом сроке до $2,47 \pm 0,19$ мг. Деструктивные изменения в печени выражаются в виде нарушения балочного строения органа, очаговых некрозов и белковой зернистой дистрофии гепатоцитов. Отмечается анизоцитоз и анизонуклеоз гепатоцитов. Степень альтерации гепатоцитов не изменяется в зависимости от срока эксперимента и составляет в среднем $68,4 \pm 4,20\%$, что свидетельствует о тяжелой нагрузке на орган. Компенсаторные механизмы проявляются в виде увеличения клеток в состоянии митоза и двуядерных гипертрофированных клеток.

Накопление наночастиц в печени приводит к развитию двоякого рода изменений, с одной стороны, они представлены развитием деструктивных процессов в гепатоцитах, с другой, активацией компенсаторно-приспособительных механизмов, которые проявляются в виде клеточной и внутриклеточной регенерации клеток печени.

Плотникова Л.Н.

Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины

e-mail: plotnikov92@mail.ru

СРАВНЕНИЕ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ПРИ ПОНИЖЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ КИСЛОРОДА

Мультипотентные мезенхимальные стромальные (стволовые) клетки (ММСК) человека присутствуют в костном мозге, жировой ткани, тканях сердца, дерме, плаценте, пуповинной крови, а также в других органах и тканях. В культуре ММСК обладают способностью к

активної пролиферації. Остановка пролиферації ММСК завершається їх спонтанної диференційовкою *in vitro* в клітки костної (остеогенні клітки), жирової (адипоцити), хрящової (хондроцити), м'язової (міоцити) або сполучної тканини (фібробласти) (Киселева Е.В., 2009). Умови культивування (склад культуральної середовища, фактори росту, індуктори диференційовки) грають важливу роль в реалізації функціональних можливостей кліток. Показано, що парціальне тиснення кисню (P_{O_2}) во внуклеточній середовищі, обумовлююче внутриклеточну концентрацію кисню, також являється одним з суттєвих факторів, впливаючих на процеси пролиферації кліток (Анохіна Е.Б., 2007; Астахова В.С., 2010; Буравкова Л.Б., 2012). Мета нашого дослідження – вивчення впливу зниженого P_{O_2} на пролиферативну активність ММСК людини.

Мультіпотентні мезенхімальні стромальні клітки лінії 4BL – це фібробластоподібні клітки, отримані з периферическої крові здорового донора в відділі генетики людини Інституту молекулярної біології та генетики НАН України. Клітки культивували в ростовій середовищі DMEM (Sigma, США) з додаванням 10% ембріональної сироватки великої рогатої худоби (Sigma, США), 100 ЕД/мл пеніциліну та 100 мкг/мл стрептомицину. Культивування проводили в стандартних умовах CO_2 -інкубатора (в атмосфері 20% O_2 (159 мм рт. ст.), 5% CO_2 і 75% N_2) при 37°C. Культуру кліток інкубували впродовж 8 годин в сутки (3 дні) при двох величинах P_{O_2} : 38 мм рт. ст. (5% O_2) і 76 мм рт. ст. (10% O_2), потім перенесли в CO_2 -інкубатор без зміни поживної середовища. Для визначення пролиферативної активності клітки висівали в кількості 50 тис. в скляні чашки Петрі. Підрахунок ММСК проводили в камері Горяєва на третій та четвертій сутки культивування.

Отримані нами результати показали, що при всіх варіантах інкубування пролиферативна активність ММСК на третій сутки не відрізнялася від контрольних значень. На четвертій сутки культивування, після впливу P_{O_2} 38 мм рт. ст. кількість кліток достовірно ($p < 0,05$) збільшилася і становила 462 тис. кл/мл порівняно з контролем (363 тис. кл/мл). Таке ж збільшення пролиферативної активності відбувалося і при 10% O_2 – 528 тис. кл/мл. Ці дані дозволяють зробити висновок, що зниження концентрації кисню в газовій середовищі інкубації до 5% і 10% при культивуванні мультіпотентних мезенхімальних стромальних кліток людини лінії 4BL збільшує їх пролиферативну активність на 27% і 45% відповідно порівняно з контролем. При цьому максимальний ефект отримано при 10% O_2 . Можливо це відбувається в зв'язку з тим, що в фізіологічних умовах всього організму тканинне P_{O_2} в 2-4 рази нижче, ніж в атмосферному повітрі інкубатора.

Научний керівник: д.м.н., проф. Березовський В.А., зав. відділом клінічної патології Інституту фізіології ім. А.А. Богомольця НАН України. Автор виражає вдячність д.б.н., проф. Лукаш. Л.Л., зав. відділом генетики людини Інституту молекулярної біології та генетики НАН України за надання культури кліток.

^{1,2} Погоріла М. С., ¹ Щербак О.М., ² Жегунов Г.Ф.

¹ ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАН України»

² Харківська зооветеринарна академія
e-mail: marionimmun@gmail.com

ЛІЗОЦИМ СИРОВАТКИ КРОВІ МИШЕЙ НА ФОНІ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Іонізуюче випромінювання чинить значний негативний вплив на систему імунітету як на молекулярному, так і на організмічному рівнях. Радіаційно-асоційовані зміни значною мірою стосуються механізмів, що забезпечують неспецифічну резистентність. Лізоцим як гуморальний фактор вродженого імунітету відіграє важливу роль у протимікробному

захисті. Будучи розповсюдженим в багатьох внутрішніх органах та рідинах організму, зокрема у високих концентраціях в макрофагах, лізоцим визначає стан місцевого імунітету, а рівень його активності є відповідальним за ефективність протистояння інфекційним агентам при перших контактах із ними, шляхом забезпечення доімунних реакцій на чужорідне вторгнення.

Метою нашої роботи було вивчення дії внутрішньом'язових введень екстракту із курячих ембріонів на активність сироваткового лізоциму мишей за умови їх радіаційного опромінення у високій дозі.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були самиці білих мишей, масою $22 \pm 1,0$ г, віком 2 місяці. I група - інтактні тварини, ($n=11$); II група - тварини, котрим з проміжком в 1 добу на протязі 10 діб вводили по 0,12 мл внутрішньом'язово екстракт із курячих ембріонів, ($n=11$); III група - тварини, котрі піддавалися одноразовому загальному γ -опроміненню дозою 5 Гр, ($n=11$); IV група - тварини, котрим за вказаною схемою вводили екстракт і на 10 добу введення опромінювали ($n=11$). Визначення активності лізоциму сироватки крові визначали нефілометричним методом по Бухаріну (Бухарин О.В., 1971). Робота з тваринами проводилась згідно Національних „Загальних етичних принципів досліджень на тваринах” (Україна, 2001 р). При проведенні статистичного аналізу даних застосовували критерій Ст'юдента з урахуванням поправки Бонферроні за допомогою комп'ютерних програм Origin і Microsoft Office Excel 2003 (Лапач, 2004; Чековський, 2002).

Результати. При внутрішньом'язовому введенні препарату із курячих ембріонів здоровим неопроміненим мишам було відмічено достовірне підвищення вмісту сироваткового лізоциму на 1 (в 2,7 разів), 7 (в 3,8 разів) та 14 (в 1,8 разів) добу після останнього введення. При загальному одноразовому опроміненні мишей у дозі 5 Гр реєструвалося достовірне зниження цього показника у порівнянні з інтактними тваринами на 1 добу після опромінення в 1,9 разів, на 7 добу – в 1,9 разів та на 14 – в 1,7 разів. Вміст лізоциму у мишей, що отримували екстракт із ембріонів курей та піддавалися опроміненню, на 1 (в 1,8 разів) та 7 (в 1,4 рази) добу після радіаційного впливу був достовірно вищим ніж у опромінених мишей, що екстракт не отримували. На 14 добу після опромінення у мишей, що отримували екстракт, значення сироваткового лізоциму достовірно не відрізнялися від значень лізоциму у лише опромінених тварин.

Отже здійснення серії внутрішньом'язових ін'єкцій екстракту із ембріонів курей мишам перед їх одноразовим тотальним γ -опроміненням у дозі 5 Гр призводить до достовірного підвищення вмісту лізоциму у сироватці крові, що реєструється на протязі першого тижня після радіаційного впливу вказаної інтенсивності. Спостереження даного ефекту говорить про перспективність вивчення впливу ембріонального екстракту на інші фактори вродженого імунітету на фоні γ - випромінювання в високих дозах.

Причепя М.В.

Інститут гідробіології НАН України

e-mail: prichepa2013@mail.ru

МІНЛИВІСТЬ ПЛАСТИЧНИХ ТА МЕРИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОКУНЯ ТА СУДАКА З ВІДДАЛЕНИХ ПОПУЛЯЦІЙ

Зарегулювання річок сприяло утворенню нових екосистем. Тому постала проблема дослідження локальних популяцій окуня та судака як двох відмінних за пристосувальними особливостями видів. Відомо, що окунь успішно адаптується до зміни екологічних чинників (Семенов, 2004, Кузнецов, 2013), а судак відзначається меншою пластичністю (Мурзаев, 1994, Коновалов, 2000). Географічна ізоляція сприятиме формуванню нових міжпопуляційних відмінностей за фенотипічними ознаками. Здатність до фенотипічної мінливості свідчить про ступінь пристосованості виду до нових екологічних умов існування (Никольский, 1980, Баранов, 2007).

Мета дослідження була вивчити рівень екологічної мінливості окуня та судака з географічно розділених ареалів за морфометричними та фізіологічними показниками.

Відлов риби здійснювали у літній період у Київському водосховищі (с. Лебедівка), Канівському водосховищі (м. Ржищів), Каховському водосховищі (м. Каховка), р. Рось (Білоцерківське середнє водосховище), ставках Пущі-Водиці (м. Київ), р. Тетерів (с. Пилява) - у місяця постійного мешкання окуня та судака. Для морфометричних досліджень відбирали рибу у кількості 25 екз. з кожної водойми віком 2+ для окуня та 3+ для судака. Морфометричний аналіз проводили згідно методики Правдіна (Правдин, 1966) за 19 пластичними та 6 меристичними ознаками.

Згідно проведених досліджень було виявлено відмінності за 6 із 19 пластичних і 1 із 6 меристичних ознак окуня з Канівського та Київського водосховищ. Між рибами, що виловлені у р. Тетерів та Каховському водосховищі, достовірна різниця прослідковується за 12 пластичними ознаками. Особини популяції окуня із Київського і Каховського водосховищ відрізнялася за 9 із 19 пластичних ознак. Між рибами з р. Тетерів і Київського водосховища – за 8 із 19 пластичних ознак. Риби зі ставків Пуща-Водиці і Київського водосховища різнилися за 10 із 19 пластичних ознак. Окунь зі ставків Пуща-Водиці і Канівського водосховища відрізнявся за 11 пластичними ознаками, а з р. Рось та Каховського водосховища за 11 із 19 ознак. Особини з р. Тетерів і р. Рось мали 10 пластичних і 2 меристичні відмінності фенотипічних ознак. Риби з р. Рось та ставків Пуща-Водиці були різними за 6 пластичними ознаками. Ці відмінності свідчать про те, що в умовах географічної ізоляції та за дії особливостей екологічних умов водойми в окуня розвиваються певні морфологічні ознаки. Цей вид характеризується високою фенотипічною мінливістю та проявляє екологічну полівалентність.

Дослідження морфо-фізіологічних показників окуня показали несуттєву варіацію індексу селезінки, що, можливо, пов'язано зі стабільними кисневими умовами у літній період. У свою чергу відмічено достовірне зростання індексу печінки в особин популяції окуня з Каховського водосховища порівняно з рибами Канівського та Київського водосховищ, р. Тетерів, ставків Пуща-Водиці на 69,3%, 46,0%, 43,6%, 20,0% відповідно. Це обумовлено екологічними умовами водойми та пристосуванням популяції окуня до конкретних чинників водного середовища.

Морфометричні індекси судака показали достовірну різницю між рибами з Каховського водосховища та р. Рось за 3 пластичними і 2 меристичними ознаками, між рибами з Канівського і Каховського водосховищ – за 6 пластичними і 1 меристичною ознакою, з Київського та Канівського водосховищ – за 4 пластичними, з Київського водосховища і р. Рось – за 5 пластичними і 1 меристичною, з р. Рось та Канівського водосховища – за 5 пластичними ознаками. Несуттєві відмінності у меристичних і пластичних показниках можуть свідчити про меншу фенотипічну мінливість судака, ніж окуня за умов географічної ізоляції.

Морфо-фізіологічні показники судака показали зростання індексу селезінки та печінки у Каховському водосховищі та р. Рось порівняно з іншими дослідженими водоймами. Підвищення індексу селезінки у риби з Каховського водосховища на 36,2% та 58,8% порівняно з особинами Київського та Канівського водосховищ може свідчити про більш напружений екологічний стан цієї водойми. Це призводить до посилення еритропоезу в селезінці судака Каховського водосховища. Також відзначено зростання індексу печінки у судака з цього водосховища на 49,7% і 59,9% порівняно з рибами Канівського та Київського водосховищ.

Таким чином, наші дослідження показали, що окунь відзначається більшою фенотипічною мінливістю та екологічною полівалентністю залежно від умов середовища. Це вказує на значну пристосованість виду до дії абіотичних та антропогенних чинників, вона проявляється вже на морфологічному рівні. Судак характеризується незначним рівнем фенотипічної мінливості за меристичними та пластичними ознаками. Його екологічна пластичність досить низька. Проте цей вид риби може адекватно відображати екологічний

стан водойми на фізіологічному рівні, як показали індекси селезінки та печінки. Фізіологічний стан судака вказує на погіршення умов середовища, і його показники можуть бути використані для біоіндикації водного середовища.

Протункевич М.С.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

e-mail: Mashundrik98@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА И ШТАММА СПИРУЛИНЫ (*SPIRULINA PLATENSIS* 27G) НА ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАКРОФАГОВ КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

Ионизирующая радиация в современном обществе оказывает, безусловно, негативное влияние. В эксперименте ионизирующая радиация вызывает снижение восстановительных свойств (по интенсивности НСТ-теста – восстановление тетрасинового тетразолия (НСТ) до диформаза) в макрофагах селезенки и в перитонеальных макрофагах. В макрофагах под действием ионизирующего облучения преобладают окислительные процессы над восстановительными, и в организме крыс возникает окислительный стресс.

Для уменьшения негативного действия ионизирующего облучения был взят штамм спирулины *spirulina platensis* 27G, а также использовался комплекс витаминов.

Спирулина богата аминокислотами (такими как метионин, изолейцин, цистеин и другими) и является биодобавкой в достаточными антиоксидантными свойствами. Полученные нами данные еще раз подтверждают предыдущие научные исследования, что данный штамм спирулины может быть использован в качестве биодобавки к обычному рациону человека.

Совместное применение витаминов и штамма спирулины (*spirulina platensis* 27G) оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные свойства макрофагов крови белых крыс. При этом окислительные свойства уже не так сильно проявляются как при воздействии ионизирующей радиации и в организме крыс окислительный стресс проявляется меньше. Больше проявляются восстановительные свойства за счет наличия витаминов С, А, Е, РР и витаминов группы В. Последние содержат липоевую кислоту, которая является антиоксидантом.

В будущих экспериментах планируется исследовать влияние магнитных излучений вместе с витаминами и штаммами спирулины на окислительно-восстановительные свойства макрофагов крови белых крыс с возможным применением ионизирующей радиации.

Рогозина Н.М.

Донецкий национальный университет

e-mail: natkarogozina@rambler.ru

НЕЙРОДИНАМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВЕТОВОЙ И ТЕМНОВОЙ АДАПТАЦИИ У АГРЕССИВНЫХ ЖЕНЩИН

Изменения чувствительности лимитируются морфофункциональными свойствами звеньев анализатора. В то же время, величина порога не является стабильной, и важнейшей характеристикой анализирующей системы является ее способность к переменной настройке (Забродин Ю.М., 1981; Фришман Е.З., 1976; Кратин Ю.Г., 1987). Факторы, влияющие на характеристики восприятия, разделяют на две группы: аутохтонные и директивные (поведенческие). Факторы первой группы обусловлены собственно сенсорными процессами и определяют формирование элементарных признаков объекта, связанных с его пространственно-временными характеристиками. Вторая группа включает внесенсорные

факторы, в том числе соотношение тормозных и возбуждающих влияний со стороны регуляторных систем мозга (Шульгина Г.И., 1981-2007; Согг P.J., 2002). Их влияние ограничивается изменением критерия ответа, позволяющим увеличивать или уменьшать долю правильных и ошибочных ответов, но не влияющим на собственно показатель чувствительности. Внесенсорные механизмы реализуются преимущественно на уровне центральных отделов анализаторов и обеспечивают вариативность чувствительности, поэтому сложность обработки отражается в вариабельности порогов и количестве их связей с нейродинамическими параметрами (Бардин К.В., 1974; Кратин Ю.Г., 1987; Вартанян И.А., 1994; Gray L., 2004). Изучение индивидуальных особенностей нейродинамического обеспечения зрительной адаптации и является целью данной работы.

Для достижения цели у 68 женщин 19-23 лет в состоянии спокойного бодрствования определяли скорость световой и темновой адаптации (посредством адаптометрии), время простых зрительно-моторных реакций на свет и звук, время зрительно-моторной реакции различения (посредством хронорефлексометрии). Выносливость нервной системы, уровень фоновой активности, интенсивность, подвижность и баланс нервных процессов оценивали по результатам различных модификаций теппинг-теста и кинематометрической методики Ильина, реакции на движущийся объект (РДО). Общемозговую лабильность изучали посредством определения критической частоты слияния световых мельканий красного цвета. Уровень агрессивности измеряли по методике Басса-Дарки. Для изучения взаимосвязи переменных использовали ранговый коэффициент Спирмена.

Нейродинамическим базисом агрессивности является повышенная обшемозговая лабильность, высокий уровень и скорость генерации возбуждения в корковых отделах сенсорных систем, низкая выносливость нервной системы и, согласно внешнему балансу, доминирование процессов возбуждения. Эти нервные процессы определяют особенности адаптации зрительного анализатора. Группа женщин с высоким уровнем агрессивности успешнее реализует поздние этапы световой и темновой адаптации. При этом если на начальных этапах скорость световой адаптации лимитируется скоростью обработки зрительной информации, скоростью генерации возбуждения, балансом нервных процессов (по РДО), исходной фоновой активностью, подвижностью нервных процессов, то на поздних этапах спектр нейродинамических коррелятов показателя этого типа адаптации сужается. Основную лимитирующую роль приобретают скорость простых сенсомоторных реакций, а положительную – обшемозговая лабильность, интенсивность возбуждения (по максимальному теппингу). Те же закономерности характерны и для темновой адаптации.

Таким образом, агрессивные женщины из-за преобладания эргического компонента активности и низкой подвижности возбуждения отстают от неагрессивных по скорости ранних этапов адаптации.

Рябоконе В.О.

Херсонський державний університет
e-mail: victoriya-vanilla@mail.ru

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ГІМНАСТІВ РІЗНОГО РІВНЯ СПОРТИВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ

Нині зростає роль дитячо-юнацького спорту, який підвищує вимоги до спортсменів протягом усього періоду підготовки. Рання спеціалізація, збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень в процесі цілорічної підготовки юних спортсменів можуть стати причиною розвитку дезадаптивних станів, що впливає не тільки на здоров'я, але й на рівень спортивних досягнень (А.І. Журавльова, Н.Д. Граєвська, 1993). Тому важливою і актуальною проблемою сучасного етапу розвитку дитячо-юнацького спорту є збереження і зміцнення здоров'я дітей та підлітків в процесі спортивної діяльності (Р. Мотиланська, 1980; С.Б. Тихвинський, С.В. Хрушов, 1991; Г.А. Макарова, 2004).

Дослідження Б.І. Когана (1989), Б.А. Никитюка (1991), В.К. Бальсевича (2000), А.Г. Щедриної (2003) показали, що морфологічні особливості спортсменів (статура, поверхня тіла, питома вага, склад маси тіла) істотно впливають на прояв сили, швидкості, витривалості, координації, спритності, гнучкості, що має чимале значення у гімнастиці. Отже, метою дослідження стало визначення фізичного розвитку дітей 13-15 років, що займаються спортивною гімнастикою. У дослідженні прийняло участь 30 гімнастів 13-15 років з кваліфікацією: I розряду, кандидата у майстри спорту (КМС) та майстра спорту (МС). Стаж занять спортивною гімнастикою складає 5-10 років. Дослідження проводилося на базі Херсонського обласного центру здоров'я та спортивної медицини. У спортсменів вимірювалися показники антропометрії (маса, зріст, ОГК), частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, обчислювався склад маси тіла за формулою Матейко.

Аналіз антропометричних показників виявив, що середні значення показників довжини тіла серед гімнастів 13-15 років становить $156,6 \pm 2,4$ см, маси тіла – $41,8 \pm 2,2$ кг, що не виходять за межі фізіологічної норми для даного віку. Проте, отримані середньогрупові показники значень відношення довжини ніг до зросту складають: у спортсменів I розряду – 4,7%, у КМС – 38,4%, у МС – 21,8%, що вказує на уповільненість росту під впливом фізичних вправ у гімнастиці. Середні показники складу маси тіла гімнастів 13-15 років вказують на невеликий підшкірний жировий прошарок – 5,12%, у порівнянні з відсотком м'язової маси – 94,88% при значення щільності маси тіла – 1,093 ум.од.

Достовірних відмінностей розмірів верхнього відділу грудної клітки не виявлено на відміну від розмірів середнього та нижнього відділів, що значною мірою залежать від спортивної спеціалізації. Так, за даними літератури, по мірі збільшення кваліфікації спортсмена рухливість грудної клітки при видосі збільшується (А.А. Гладишева, 1966), що підтверджують отримані дані: більша величина грудної клітки при видосі у порівнянні з видихом у спортсменів I розряду складає – 32%, у КМС – 46,5%, у МС – 58,4%. Отримані показники свідчать, що у спортивній гімнастиці, де в роботі рухового апарату переважає статичний компонент, збільшуються розміри екскурсії грудної клітки під час видоху, що допомагає утримувати власну вагу тіла гімнастів під час виконання статичних вправ.

Середньогрупові значення систолічного артеріального тиску складають $90 \pm 2,1$ мм рт.ст., діастолічного артеріального – $60 \pm 0,00$ мм рт.ст., що свідчить про наявність помірної гіпотонії серед досліджуваних осіб та є свідченням, за даними спортивної фізіології, високого рівня витривалості необхідного для спортивної гімнастики.

Таким чином, динаміка морфофункціональних змін під впливом занять гімнастикою залежить від рівня спеціалізації (уповільнення зросту, зміна складу маси тіла, наявність помірної гіпотонії, тощо).

Скалозуб А. М., Газя О. І., Коломійчук Т. В., Бузика Т. В.
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
e-mail: kolomyichuk_odes@mail.ru

ВПЛИВ СИТУАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНАТУ

В наш час як людина, так і тварини все частіше стикаються з різного роду стресовими ситуаціями. Розвиток стресу лежить в основі багатьох патологічних процесів, тому вивчення впливу екстремальних чинників на організм необхідно для більш глибокого розуміння причин виникнення і профілактики захворювань (Коломійчук та ін., 2003). Пошук засобів, що сприяють нормалізації морфології та функцій клітин крові, є актуальним завданням. Для його вирішення пропонуються біологічно-активні речовини природного походження з широким спектром лікувально-профілактичної дії (Мороз, 2001). Гумінат натрію дуже багатий на різні біологічно активні речовини, містить в своєму складі не менше 70% розчинних гумусових кислот. Екстрагують гумінат з екологічно чистого торфу. Він містить

велику кількість неорганічних (залізо, мідь, алюміній, кремній, марганець) та органічних речовин (в тому числі незамінні амінокислоти).

Тому метою роботи було визначення впливу ситуаційного стресу на співвідношення різних форм лейкоцитів периферійної крові щурів на тлі застосування Гумінату натрію.

Дослідження було проведено на базі кафедри фізіології людини і тварин Одеського національного університету у 2012- 2013 роках. Для досліді були відібрані 20 самців щурів віком 6–7 місяців, маса яких становила 220 –270 г. Тварини були розділені на чотири групи по п'ять тварин в кожній. Перша група – контрольна (інтактні тварини), що не підлягали впливу. Друга група – щурі, які щоденно отримували гумінат. Третя група – щурі, які підлягали емоційному стресу. Четверта група – щурі, що підлягали стресу на фоні уведення гумінату. Протягом одного місяця у піддослідних щурів створювали модель хронічного ситуаційного стресу (ХСС). У випадковій послідовності щоденно змінювали умови їх утримування: депривація їжі, пиття, порушення циклу «сон-бадьорість», утримування у перенаселених клітках зі зміною їх складу. Для визначення складу лейкоцитів в периферійній крові щурів за умов впливу стресу на тлі застосування гумінату проводили аналіз лейкограми крові тварин дослідних груп. Аналізували лейкограму крові на початку моделювання стресу (вихідні показники) та на 14 і 28 добу стресу по відношенню до вихідних показників. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою програми "Statistica" з використанням непараметричного методу статистики: парного тесту для залежних виборок Вілкоксона.

Встановлено, що в інтактній групі тварин вихідні показники лейкограми (співвідношення різних видів лейкоцитів) знаходилось в межах фізіологічної норми. За умов ситуаційного стресу на 28 добу експерименту відмічено збільшення кількості сегментоядерних нейтрофілів на 17 %, еозинофілів на 22 % та вірогідне зниження кількості лімфоцитів на 26 % по відношенню до вихідних показників. Профілактичне застосування біологічно активної речовини Гумінату натрію обумовило стабілізацію лейкоцитарної формули крові щурів на тлі ситуаційного стресу, що призвело до зменшення інтенсивності дії стресу на органи імунного статусу щурів.

Ткаченко А.Б.

Donetsk National University
e-mail: cochlea9@gmail.com

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ДЕПРЕССИИ

Наиболее выраженные тенденции развития современного общества – индустриализация и глобализация, – создают предпосылки к неэволюционному изменению режима двигательной активности, рациона питания, режима труда и отдыха, интенсификации стрессовых воздействий. Количество больных с депрессивными расстройствами превысило 300 миллионов человек и продолжает возрастать. В то же время, помимо экзогенных (социальных, экологических), на частоту и этиологию депрессивных расстройств влияют и такие эндогенные факторы, как пол, возраст, индивидуальные особенности нейродинамической конституции (Морозова Т.Н., 1992). Характер и структура связей между различными нейродинамическими параметрами личности и предрасположенностью к депрессии остается невыясненной, что и обусловило цель исследования: изучение склонности к депрессии в зависимости от темперамента.

Добровольное информированное согласие на участие в исследованиях дали 50 женщин 19-22 лет. У них в состоянии спокойного бодрствования определяли нейродинамические показатели (Матвеев Е.В., 1998), свойства темперамента по Айзенку, уровень тревожности и депрессии по шкале Бека. Для изучения нейродинамического базиса депрессии испытуемые были разделены на две группы.

Анализ результатов показал, что к депрессивному состоянию наиболее склонны меланхолики. У флегматиков уровень депрессии является наименьшим. 48% испытуемых характеризуются отсутствием депрессии, 46% – легкой депрессией ситуативного или невротического генеза и у 6% наблюдается субдепрессивное состояние или маскированная депрессия. Во втором и третьем случае отмечается тенденция к повышению функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП) и слабость нервной системы. Баланс нервных процессов сдвинут в сторону торможения. У лиц со склонностью к депрессии несколько выше показатели экстраверсии ($p \leq 0,05$), повышена функциональная подвижность нервных процессов (ФПНП) ($377,6 \pm 15,95$) ($p \leq 0,01$). Это связано с быстрой сменой процессов возбуждения и торможения, образованием новых условных связей, выработкой и изменением динамического стереотипа (Бодунов М.В., 1995). С повышением уровня депрессии незначительно увеличиваются также латентные периоды простой сенсомоторной реакции на свет (ЛПЗМР) ($229,9 \pm 4,91$) и реакции различения (ЛПЗМР_р) ($383,3 \pm 12,87$), наблюдается понижение функционального уровня системы (ФУС) ($4,8 \pm 0,17$).

У испытуемых с высоким уровнем депрессии этот показатель положительно коррелирует с эмоциональной неустойчивостью ($r = 0,47$), экстраверсией ($r = 0,73$), степенью доминирования торможения по РДО ($r = 0,46$), ФПНП ($r = 0,52$); с латентным периодом реакции выбора одного из двух раздражителей ($r = 0,46$). Коэффициент тревожности слабо коррелирует со скоростью реакции выбора ($r = -0,39$) и функциональной подвижностью нервной системы ($r = -0,38$). В группе с низким уровнем депрессии этот показатель связан с ЛПЗМР_р ($r = 0,46$), ФПНП ($r = 0,52$) и силой нервной системы ($r = 0,49$). Экстраверсия у этой группы обнаруживает положительную связь с показателями депрессии ($r = 0,52$), а уровень нейротизма – отрицательную ($r = -0,74$).

Следовательно, около половины испытуемых (54%) характеризуются склонностью к депрессии или субдепрессивным состоянием. Риск развития этого состояния связан преимущественно с высокими значениями функциональной подвижности нервных процессов и силы нервной системы.

Хлус В.К., Язловицька Л.С.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: torak08@rambler.ru

АКТИВНІСТЬ ОКРЕМИХ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ (*APIS MELLIFERA* L.) ОСІННЬОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Дослідження останніх років зосереджувалися на вивченні біохімічних механізмів стійкості бджіл до патогенних мікроорганізмів без врахування їх метаболічного взаємозв'язку і онтогенетичних особливостей функціонування. Проте, весняній та осінній генерації бджіл притаманна різна тривалість життя, що позначається на функціонуванні біохімічних механізмів. Біохімічні системи бджіл беруть участь не тільки у захисних процесах, але й у генетично обумовленій регуляції онтогенезу. Знання механізмів захисних реакцій комах дозволить цілеспрямовано підійти до вирішення проблеми стійкості бджолиних сімей під час зимівлі.

Вільні радикали є складовою нормальних метаболічних процесів, які відбуваються під час життєдіяльності організму. Активні кисневі метаболіти (АКМ), з одного боку, залучені в процеси неспецифічної резистентності організму та імунорегуляції, а з іншого – можуть викликати пошкодження клітин та тканин власного організму (Nikolenko A.G. et al, 2008). Регуляцію рівня АКМ та обмеження їх цитотоксичного впливу (по відношенню до власних клітин здійснює антиоксидантна система – комплекс антиоксидантних ферментів з високою специфічністю дії, спрямованої проти певних форм кисню та неферментних

низькомолекулярних антиоксидантів. Каталіза (КАТ) та аскорбатпероксидаза (АПер) є складовими цієї системи.

Активність ферментів визначали в плазмі гемолімфи та гомогенеті кишечника імаго карпатської породи бджіл в листопаді. Бджіл привозили з експериментальної пасіки університету в пластикових коробках. В лабораторії комах висаджували в ентомологічні садки та утримували в термостаті при 21° С. Комах годували 60 % цукровим сиропом. Гемолімфа та кишечник були взяті з робочих бджіл (по 7 на зразок). Комах знерухомлювали швидким стискуванням тораксу. Для отримання гемолімфи скляним капіляром проколювали черевце під другим tergітом з дорсального боку. Гемолімфу змішували з рівним об'ємом 50 мМ натрій-фосфатного буферу (рН 7,0), центрифугували протягом 10 хв. при 16 000 g для осадження клітин. Кишечник промивали 100 мМ натрій-фосфатним буфером (рН 7,0), центрифугували 10 хв при 3500 g, осад гомогенізували в 5 об'ємах цього ж буфера та центрифугували 20 хв. при 16 000 g для осадження залишків клітин. Кількість білка в зразку визначали за методом Бредфорда, активність КАТ – за методом Аебі (за швидкістю розпаду пероксиду водню виміряною при 240 нм). Ферментативна активність була визначена як зменшення H_2O_2 в мікромолях за хвилину на міліграм білка з використанням коефіцієнту екстинкції $0,0394 \text{ mM}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$. Активність АПер вимірювали за швидкістю окиснення аскорбату до дегідроаскорбінової кислоти при 290 нм (Krishnan N et al., 2006, Barbehenn RV, 2002). Ферментативну активність розраховували в мікромолях окисненого аскорбату за хвилину на міліграм білка з використанням коефіцієнта екстинкції $2,8 \text{ mM}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Asada K., 1984). Швидкість ферментативних реакцій вимірювали при 25 °С на спектрофотометрі СФ-46.

Встановлено, що активність КАТ в гемолімфі була на порядок вище, ніж в кишечнику та становила 32,7 та 3,7 $\mu\text{M}/\text{mg}/\text{min}$ відповідно. Водночас, активність АПер в гемолімфі була нижчою, ніж в кишечнику – 0,033 та 0,264 $\mu\text{M}/\text{mg}/\text{min}$ відповідно. Отже, висока активність КАТ супроводжується низькою активністю АПер. Аналогічну закономірність спостерігали Когауем А.М. зі співавторами (2012) при дослідженні активності згаданих ферментів у фуражирних бджіл і доглядальниць лінійної (Карніюлан) та гібридної (Египетська-Карніюлан) форм. Можна припустити, що обидва фермента ніби доповнюють роботу один одного, захищаючи комах від надлишку пероксиду водню.

Цыбенко Л.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
e-mail: lyudmila_tsybenko@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ МАССИВНОЙ КРОВОПОТЕРИ НА АГРЕГАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ

В настоящее время широко исследуются многообразные функции тромбоцитов. Однако их гемостатическая функция по-прежнему остаётся одной из основных. В связи с этим изучение реакции тромбоцитов на кровопотерю как в теоретическом, так и в практическом плане очень важно.

Цель работы: изучение влияния острой массивной кровопотери на агрегационные свойства тромбоцитов. Исследование проводилось на белых беспородных крысах. Острую массивную кровопотерю моделировали путём забора крови из хвостовой вены в объёме 2% от массы тела. Для оценки агрегационных свойств тромбоцитов у крыс через 6 часов, 1, 2 и 4 суток забирали кровь из сонной артерии, непосредственно для исследования использовалась обогащённая тромбоцитами плазма. Исследование индуцированной АДФ агрегации проводилось на лазерном анализаторе Ласка-1К. Для оценки значимости различий между группами применялся критерий Манна-Уитни.

Проведённые исследования показали, что скорость агрегации находится в прямой зависимости от концентрации индуктора. При этом имеются различия между разными группами в скорости агрегации при одной и той же концентрации индуктора.

Через 6 часов и 2 суток наблюдается значимое снижение скорости агрегации, а через 1 и 4 суток этот показатель значимо повышается.

Таким образом, скорость агрегации тромбоцитов на 1 и 4 сутки после острой массивной кровопотери, как при низких, так и при высоких концентрациях индуктора увеличивается.

В то же время зависимость скорости агрегации от концентрации индуктора носит насыщающий характер, и количественно характеризуется двумя величинами: EC50 - концентрация вещества, необходимая для достижения половины максимального эффекта и Vmax - максимальная скорость реакции при насыщающей дозе вещества. Обе получаемые величины (EC50 и Vmax) отражают функциональный статус тромбоцитов.

EC50 характеризует чувствительность тромбоцитов к индуктору. EC50 на первые сутки снижается, что говорит о повышении чувствительности тромбоцитов к действию индуктора. Вероятно, это связано с тем, что уже на первые сутки в периферической крови возрастает число юных форм, быстро агрегирующих в присутствии АДФ.

Максимальная скорость агрегации увеличивается на 1 сутки после воздействия, на 2 сутки возвращается к уровню интактных животных и на 4-е сутки снова увеличивается, однако не достигает уровня скорости агрегации у животных на 1-е сутки. Таким образом, самое высокое значение максимальной скорости отмечается через 1 сутки после воздействия.

Оценка функциональных свойств тромбоцитов при кровопотере позволяет сделать вывод о том, что в результате действия данного фактора агрегационная способность тромбоцитов изменяется волнообразно: в течение первых суток и на четвёртые сутки. Вероятнее всего это связано с изменением соотношения форм тромбоцитов различной степени зрелости в периферической крови.

Цыбенко Л.А., Лобастова Е.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
e-mail: belchonailich@yandex.ru

ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТРОМБОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Хорошо известно, что физическая нагрузка является одним из наиболее часто влияющих на организм стресс-факторов. Многообразие вариантов физического воздействия требует глубокого изучения особенностей влияния данного стресса на физиологические системы организма, в частности, на систему гемостаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Наше исследование проводилось на 20 белых беспородных крысах, поделенных на четыре равные группы. Животные подвергались действию физической нагрузки, достигаемой плаванием в резервуаре объемом 50 литров при температуре 30° С, при этом к животным подвешивали груз массой 7% от массы тела.

Животные из первой группы – интактные. Животные из трёх других групп подвергались физической нагрузке в течение 15 минут; забор крови производился во второй группе сразу после воздействия, в третьей группе – через 2 часа; в четвёртой группе – через 5 часов.

Для исследования агрегационных свойств тромбоцитов забор крови производили из сонной артерии с последующим получением обогащенной тромбоцитами плазмы. Анализ проводили на лазерном анализаторе ЛАСКА-1К с применением индуктора агрегации - АДФ.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ. При оценке агрегационных свойств тромбоцитов в разные сроки после действия физической нагрузки выявляется следующее. У всех групп животных при небольших концентрациях индуктора (АДФ) наблюдается прямая

зависимость от скорости агрегации, то есть чем больше концентрация индуктора, тем выше скорость. При больших концентрациях АДФ скорость агрегации тромбоцитов существенно не меняется.

При анализе скорости агрегации тромбоцитов отмечается увеличение всех показателей по сравнению с интактной группой. Сразу после воздействия физической нагрузки и через 2 часа показатели значительно не изменяются между собой. Через 5 часов наблюдается небольшое повышение показателей при низких дозах индуктора и резкое повышение при высокой концентрации АДФ.

Одними из показателей оценки агрегационных свойств тромбоцитов являются максимальная скорость агрегации и ЕС50 (показатель, определяющий дозу индуктора, при которой возникает 50%-ый ответ). ЕС50 характеризует чувствительность тромбоцитов к индуктору. Чем этот показатель меньше, тем выше чувствительность тромбоцитов.

Сразу после воздействия физической нагрузки и через 2 часа наблюдается незначительно повышение ЕС50 по сравнению с интактной группой. Также отмечается резкое увеличение показателя через 5 часов после действия стрессового фактора. Увеличивается и максимальная скорость агрегации сразу после действия физической нагрузки, через 2 и 5 часов после воздействия по сравнению с интактной группой. Самое высокое значение максимальной скорости отмечается через 5 часов после воздействия.

Чувствительность тромбоцитов к индуктору существенно не изменяется. Увеличение ЕС50 связано с увеличением максимальной скорости агрегации.

ВЫВОДЫ. Оценка функциональных изменений тромбоцитов (агрегация, индуцированная АДФ) в разные сроки после действия физической нагрузки показала, что скорость агрегации увеличивается в результате действия данного фактора, поскольку в условиях стресса организму необходимо повысить надёжность системы гемостаза. Чувствительность тромбоцитов к индуктору снижается с увеличением времени после воздействия, что связано со снижением функциональной активности тромбоцитов во время относительно длительного отсутствия стресса.

Янко Р.В.

Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины
e-mail: biolag@ukr.net

СРАВНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОГО ОСТОВА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ МОЛОДЫХ КРЫС С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА

Интенсивность энергетического метаболизма варьирует и зависит от многих факторов, одним из которых может быть активность щитовидной железы. Гормоны щитовидной железы влияют на все формы жизнедеятельности через энергетический обмен, стимулируют рост, дифференциацию клеток (Monazani F. et all., 1998). На соединительную ткань (СТ) приходится почти половина массы щитовидной железы. В состав соединительнотканного остова железы входит капсула и строма. В последней разделяют междольковую, межфолликулярную и паравазальную СТ (Алешин В.Б., 2010). Работы по изучению СТ в щитовидной железе с разным уровнем метаболизма, немногочисленны. Цель работы – исследовать и сравнить структуру соединительнотканного остова щитовидной железы молодых крыс при разном уровне энергетического метаболизма.

Исследования проведены на 20 интактных 3-х месячных крысах-самцах линии Wistar. Животные находились в унифицированных условиях со стандартным рационом питания. Работу проводили с соблюдением международных принципов Европейской конвенции о защите позвоночных животных. Для определения уровня энергетического метаболизма использовали метод непрямой калориметрии. Было сформировано 2 группы: I группа – крысы с низким уровнем энергетического метаболизма (потребление кислорода в среднем

составляет 2306 мл*час/кг массы тела) и II группа – животные с высоким уровнем метаболизма (среднее потребление кислорода 2913 мл*час/кг массы тела). Для морфологических и морфометрических исследований соединительнотканного остова отбирали образцы ткани из правой и левой долей щитовидной железы. Гистологические препараты изготавливали по стандартной методике. Для визуализации элементов СТ в щитовидной железе применяли методы дво- и трехцветной окраски по Ван-Гизону и Массона (Коржевский Д.Э. и др., 2010). С использованием цифровой фотокамеры микропрепараты фотографировали на микроскопе "Olympus" (Япония). На цифровых изображениях микропрепаратов осуществляли морфометрию с помощью компьютерной программы "IMAGE J".

Нами выявлены некоторые отличия в структуре соединительнотканного остова щитовидной железы крыс с разным уровнем энергетического метаболизма. СТ в железе 3-х месячных крыс с низким уровнем метаболизма более выражена, сравнительно с животными с высоким метаболизмом. Толщина междолевой СТ у крыс с низким и высоким уровнем энергетического метаболизма в среднем составляет 54,2 и 44,5 мкм соответственно. Междольковая СТ занимает значительно меньшую площадь по сравнению с междолевой. В ее состав входят тонкие коллагеновые волокна, которые переплетаются в разных направлениях. Толщина междольковой СТ у крыс с высоким метаболизмом в среднем составляет 11,4 мкм, тогда как у животных с низким метаболизмом – 16,7 мкм. В состав межфолликулярной СТ входят ретикулярные и коллагеновые волокна, которые вплетаются в фолликулярные оболочки, тем же связывая фолликулы между собой. Нами не было выявлено достоверной разницы в толщине межфолликулярной СТ у животных с разным уровнем метаболизма. Волокнистые структуры, окружающие сосуды железы (паравазальная СТ), представлены преимущественно эластиновыми, в меньшей мере – коллагеновыми волокнами.

Таким образом, в щитовидной железе интактных крыс с низким уровнем энергетического метаболизма визуализируется большее количество элементов соединительной ткани, чем у животных с высоким метаболизмом.

Modaresi M. ^{1*}, Yadekari L. ², Majlesi M. ², Jalalizand A. ¹

¹- Department of Agriculture, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

²- Department of Biology, Falavarjan Branch, Islamic Azad University, Falavarjan, Iran
e-mail: mehrdad_modaresi@hotmail.com

THE EFFECT OF HYDRO ALCOHOLIC EXTRACT OF LETTUCE ON BLOOD PARAMETERS IN MICE

Lettuce (*Lactuca sativa L.*) is one of the most important vegetables in herbal medicine. This plant is belonging to Asteraceae family and has many therapeutic properties in traditional medicine (Xiangfei L, et al., 2009). This study was conducted to investigate the effect of hydro alcoholic extract of lettuce on blood indices, sugar, insulin, cholesterol, triglyceride, HDL, and LDL in Balb/C mice. Forty mice with about 25g weight and the age range of 3 to 4 months were divided randomly in five groups including control, placebo, and three experimental groups. All groups were kept under similar conditions. Hydro alcoholic extract of lettuce were prepared in 50,100 and 200 mg/kg/2day doses and IP injected of treatment groups for 20 days. Normal saline was used to inject to placebo group. The most important studied parameters were number of red and white blood cells, Hematocrite, MCH, MCV, MCHC, sugar, insulin, cholesterol, triglyceride, HDL, and LDL. At the end of study blood samples were taken and following results were obtained: red blood cells, and Hematocrite were decreased significantly in 100 and 200 mg treatments whereas white blood cells were increased significantly ($P<0.05$) in these treatments. Blood sugar was significantly decreased in all three treatment groups and insulin was reduced only in 200 mg group significantly. Also, cholesterol of 50 mg group reduced significantly whereas other parameters no changed. On the

whole, hydro alcoholic extract of lettuce can have positive effects on white blood cells, sugar, insulin, and cholesterol dose-dependently.

Mohsen Akbari, Mehran Torki and Keyomars Kaviani

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University
Imam Avenue, Kermanshah, Iran, Postal Code: 6715685418

e-mail: torki@razi.ac.ir

**SINGLE AND COMBINED EFFECTS OF ADDING ZINC AND CINNAMON
ESSENTIAL OIL TO DIET ON PRODUCTIVE PERFORMANCE, EGG QUALITY
TRAITS, AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LAYING HENS
REARED UNDER LOW AMBIENT TEMPERATURE**

This study was conducted to evaluate the effects of adding zinc (Zn), cinnamon essential oil (Ci), or their combination to diet on productive performance, egg quality traits, and blood biochemical parameters of laying hens reared under cold stress condition (8.8 ± 3 °C). Feed intake (FI), feed conversion ratio (FCR), egg weight (EW), egg production (EP) and egg mass (EM) were obtained from 1 to 56 days of trial using 120 Lohman LSL-lite laying hens. Significant interaction between Ci and Zn on FCR, EW, EP or EM were seen ($P < 0.05$). EP, EM and EW increased, whereas FCR decreased ($P < 0.05$) in the hens fed the diets added by Ci and Zn (as singly or combined) compared to those fed the basal diet. There were significant interaction between Ci and Zn on the serum level of glucose and triglycerides and plasma concentration of zinc ($P < 0.05$), so that hens fed the diet included combined Zn and Ci showed lower serum level of triglycerides and glucose as well as higher plasma level of zinc. From the results of the present experiment it can be concluded that diet supplementation by combined Ci and Zn could have beneficial effects on performance parameters of laying hens as well as serum level of triglycerides and glucose.

Saharnaz Ahmadi¹, Mostafa Rezaei-Tavirani²,

¹ - Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² - Clinical Proteomics Research Center, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University (M.C.), Tehran, Iran

e-mail: sahnazahmady@gmail.com

**STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS
WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML)**

Leukemia comprises a diverse group of malignancies which is accompanied with genetic disorderliness in hematopoietic cells. We evaluated effective risk factors in recovery process of under treatment patients suffering from acute myeloblastic leukemia (AML). This study conducted a cross-sectional descriptive-analytical study on a population of 76 samples obtained non-randomly from patients in Taleghani Hospital (Tehran, Iran). 30.3% patients resulted in death. According to logistic regression results, sexes [OR = 6.40, 95% CI = (0.27, 3.45)], ALT [OR = 1.03, 95% CI = (0.01, 0.05)] and HCT [OR = 0.55, 95% CI = (-1.12, -0.06)] were recognized as significant in prognoses. We predicted the probability of death with an error of 20.03% based on a prognoses system using support vector machine (SVM) classifier. Using this theory, we experienced an error of 20.03%. 46.6% patients with a positive and 20.8% patients without positive drug history resulted in death, which shows a significant correlation between patients' drug history and their death.

Key words: Acute myeloblastic leukemia, risk factors, support vector machine.

Sokhonevich N.A., Kofanova K.A., Khaziakhmatova O.G., Litvinova L.S.
Immanuel Kant Baltic Federal University
e-mail: natalia.sokhonevich@gmail.com

INFLUENCE OF CYTOKINE IL-2 ON NAÏVE T-CELLS DIFFERENTIATION IN VITRO

Introduction: About 90 % of T cells with memory phenotype are CD45RO+ with antigen-specific normally. The immune cell niches under certain conditions involving lymphopenia (radiation therapy, drugs, acute and chronic viral infections) are exhausted. Filling in missing cell elements may be due to the formation of "surrogate cells" polyclonally [Yarilin A.A., 2010]. All effects of immunoregulatory cytokines are directly or indirectly related to their influence on the processes of cellular homeostasis of T lymphocytes varying degrees of differentiation.

Objective: To evaluate the effect of recombinant interleukin-2 (rIL-2) on naive T cell differentiation in vitro.

Materials and Methods: The isolated by immunomagnetic separation (MiltenyiBiotec, Germany) CD45RA + lymphocytes (1×10^6 cells/ml) were incubated in serum-free Iscove's medium in the presence of a T cell activator (T Cell Activation/Expansion Kit, human (MiltenyiBiotec, Germany)) and different concentrations of recombinant interleukin-2 (0.1×10^{-9} g/ml and 0.5×10^{-9} g/ml, 1.0×10^{-9} g/ml) (ProSpec-Tany TechnoGene, Israel) for 48 hours at 37°C and 5% CO_2 . The assessment of native (CD45RA+) and primed (SD45RO+) markers of memory T cells, as well as their intermediate forms (CD45RA+CD45RO+) in culture of CD45RA T lymphocytes was evaluated by flow cytometry on the device GuavaEasyCyte™ Plus (Guava, USA). Statistical analysis of the results was performed using a packet Statistica 7.0.

Results: The number of cells in intact samples of CD45RA+ lymphocytes bearing marker CD45RO+ on their surface was 7.82 (5,87-12,17)%, and the number of transition lymphocytes (CD45RA+CD45RO+) was equal to - 6 20 (4,19-8,61)% at the end of incubation. Adding to the CD45RA+ lymphocytes activator Ac/Exp resulted in a significant increase in the amount of CD45RO+ cells, on average, 1.7 times, due to the growth of lymphocytes with transitional cell markers ($p < 0.05$), whereas the percentage number of CD45RA+ cells remained unchanged and was equal to 98.15 (96,72-98,88)% ($p > 0.05$). During incubation, the cultures of CD45RA+ T lymphocytes with rIL-2, a significant increase in the number of lymphocytes expressing markers transitional cells (CD45RA+CD45RO+), and accordingly, memory T cells (CD45RO +), was detected only by adding the maximum concentration of cytokine ($1,0 \times 10^{-9}$ g/ml).

Conclusions: High levels of immunoregulatory cytokine IL-2 have contributed to increasing the transition of naive T-progenitor cells in T memory cells - CD45RO+ by increasing the content of the active intermediate forms of T lymphocytes bearing double label - CD45RA+CD45RO+ in vitro.

This study was supported by the Federal Targeted Program “Scientific and Pedagogical Personnel of Innovative Russia in 2009–2013, the State contract 14.A18.21.1121, 14.132.21.1778, 14.132.21.1341; Grant of Russian President for Young Doctors of Science, MD-4999.2012; Scholarship of the President of Russian Federation for young scientists and postgraduates SP-454.2013.4.

Suleyman, M.M.¹, El-Seehy, M.A.² and El-Moghazy, G.M.¹

¹The Regional Center for Food and Feed (R.C.F.F.), Agricultural Research center, Ministry of Agriculture, Egypt

²Department of Genetics, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt

THE EFFECT OF MANNA AND B-GLUCAN AS ANTI-MYCOTOXIN ADDITIVES IN BROILERS FEED

The present study aims to experiment the Effects of Mannan and β - Glucan as an Antimycotoxin when they are used as feed additives on Broilers in premix, In order to achieve such a purpose, a total number of eighty broilers been divided into eight groups, breaded for 45 days for a normal feed (experimented to be free from toxins) with the recorded ratios of feed.

Six groups treated with six different types of premix with different concentrations of Mannan and β – Glucan, with a side of positive and negative control groups in order to compare the results, and all groups except the negative control been treated with permanent concentration of Aflatoxin (1 μ g/kg feed)

Three bioassays were employed to achieve the purpose of the work.

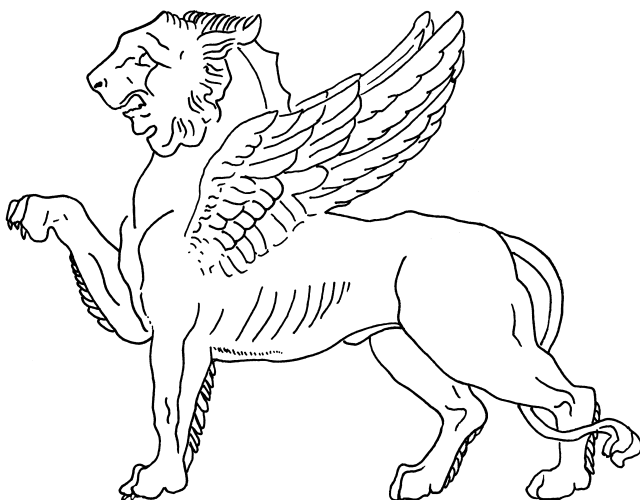
- 1) The chromosomal aberration test.
- 2) The Liver histological parameters.
- 3) The blood parameters.

The results shows after comparing with the negative and positive control that the best ratio for Mannan in the premix in between 17% and 25% and the best ratio for B-Glucan in the premix is 25%, also the results indicated that Manna and β -Glucan have an antimycotoxin effect when use as feed additives on Broilers in premix.

БИОТЕХНОЛОГІЯ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

BIOTECHNOLOGIES



Аветисян Ю.Ф., Коломієць Ю.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: minutka@ukr.net

ОТРИМАННЯ КАЛЮСНИХ ЛІНІЙ ТОМАТА СТІЙКИХ ДО ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКА ТА БАКТЕРІАЛЬНОЇ КРАПЧАСТОСТІ

В сучасних умовах на території України господарське значення мають такі збудники бактеріальних хвороб томату, як *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Ralstonia solanacearum* та *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Черненко Є. П., 2009). Створення нових стійких до біотичних факторів навколишнього середовища сортів томата є перспективним заходом отримання високих показників врожаю (Сокирко В.П., 1990; Walters D., 2007).

Відомо, що при дії на рослину екзотоксинів бактеріальних збудників, активується природня захисна система, що відображає адаптивний потенціал організму (Поликсенова В.Д., 2009). Клітинна селекція дає можливість виявити потенційні захисні механізми рослини та отримати клітинні лінії з новими спадковими ознаками в умовах *in vitro* (Рассади́на Г.В. і др., 1984).

Метою нашої роботи було одержання калюсних ліній томата, резистентних до фітотоксичних метаболітів *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* та *P. syringae* pv. *tomato*.

Об'єктом досліджень були калюсні тканини томата сортів Санька, Кременчуцький, гібрид Тарасенко-2, Малинове віконте, Тришка, Ріо Фуєго, Пето 86, Флора, Самсон, Лагідний, отримані на середовищі Мурашіге і Скуга, доповненого 0,4 мг/л БАП та 10 мг/л ІОК (МС1) (Аветисян Ю.Ф., Коломієць Ю.В., 2013).

Оцінку вірулентності штамів *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* 4999, *P. syringae* pv. *tomato* 2 та нарощування бактеріальної маси здійснювали за загальноприйнятими методиками (Матвеева Е.В., 1999).

Одержання резистентних клітинних ліній здійснювали шляхом даванням препаратів прогрітих клітин (ПК) штамів *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* 4999, *P. syringae* pv. *tomato* 2, головним компонентом яких є бактеріальний ЛПС, до агаризованого живильного середовища МС1.

Для цього відбирали 150-200 мг калюсних клітин кожного сорту, переносили на живильне середовище з додаванням різних концентрацій кожного з препаратів ПК: 0,4%, 1,0% та 1,6% та культивували за температури 25±2° С, освітлення 2 клк, 16-годинного фотоперіоду. Через 8 тижнів відбирали стійкі колонії та переносили їх на свіже живильне середовище без інгібітора для підрощування.

Через 40 днів здійснювали перевірку генетичної стабільності ознаки резистентності до токсину. Для цього отримані калюсні тканини переносили на живильне середовище з додаванням 1,0% кожного препарату ПК (концентрація ПК за якої 80-85% клітин гине).

В результаті досліджень встановлено, що препарати ПК *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* 4999 та *P. syringae* pv. *tomato* 2 в концентрації 0,4% не впливають на ріст та розвиток калюсних тканин томата, а при концентрації 1,6 % 97-100% клітин гине. Для проведення селекційного відбору рекомендована концентрація інгібітора – 1,0 мл/л.

Частота калосоутворення на середовищі з селективним фактором для різних сортів мала різні показники, що пов'язано з сортоспецифічною чутливістю сигнальних систем клітинних ліній томата до токсинів *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* та *P. syringae* pv. *tomato*.

Перевірка генетичної стабільності ознаки резистентності отриманих калюсних ліній томата до збудників бактеріального раку (*C. michiganensis* subsp. *michiganensis*) та бактеріальної крапчастості (*P. syringae* pv. *tomato*) триває.

Бальвас-Гремякова К.М., Ліханов А.Ф., Бородай В.В.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: skarlet191@mail.ru

ВИВЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ПОЛІФЕНОЛОКСИДАЗИ КЛІТИН *SOLANUM TUBEROSUM* L. ПРИ УРАЖЕННІ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ

Фенольні сполуки, як клас найпоширеніших речовин вторинного метаболізму рослин, виявляють високу біологічну активність, їх функції в рослинах дуже різноманітні і все ще далеко до кінця не розшифровані (Droge, 2002). Більшість дослідників відносять фенольні сполуки до ендогенних регуляторів росту негормональної природи. Наприклад, гідроксикоричні кислоти з групи фенілпропанолів, приймають участь у регуляції активності ферментів ауксинового обміну. Ферменти, що беруть участь у метаболізмі фенольних сполук: пероксидази (ПО), каталази (К), поліфенолоксидази (ПФО) можуть бути задіяні в катаболізмі основного ріст стимулюючого фітогормону - індолілоцтової кислоти (ІОК) (Haan, 2008).

Утворення фенольних речовин у рослин, в тому числі у картоплі, пов'язано з процесами фотосинтезу, дихання, а також стійкістю до різноманітних стресових факторів, в тому числі до фітопатогенів. Мікроорганізми, які є основою біопрепаратів, розвиваються у комплексі з рослинами протягом всього періоду вегетації, впливають на різні фізіологічні процеси, виявляють імуномодельуючу активність, індукують системну набуту стійкість. У зв'язку з цим метою наших досліджень було вивчення змін поліфенолоксидази у бульбах картоплі, вирощеної із застосуванням мікробіологічних препаратів.

В якості об'єктів використовували бульби відносно стійкого до хвороб ранньостиглого сорту Серпанок і відносно сприйнятливого середньораннього сорту Повнів. Препаратами Планризом, Фітоцидом, Триходерміном та сумішшю Планризу та Триходерміну обробляли бульби перед закладанням на зберігання. Методики досліджень – загальноприйняті (Бояркін, 1958). У дослідженнях використовували біопрепарат Планриз (на основі бактерій *Pseudomonas fluorescense* AP-33, в.с. з титром $2,5 \times 10^9$ кл/мл, н.в. – 1,5-2,0 л/га), виготовлений у біолабораторії Державної фітосанітарної інспекції Львівської області. В якості біологічного контролю використовували Фітоцид – біопрепарат на основі *Bacillus subtilis* з титром 1×10^9 - 1×10^{10} кл/мл (БТУ-центр, Вінницька обл., м.Ладизин), Триходермін-Р (рідка форма на основі штаму *Trichoderma lignorum* ТД-91, титр 100 млн спор/мл, Інститут захисту рослин) та суміш Планризу та Триходерміну.

Картопля зберігалася протягом 5 місяців, було відібрано бульби, уражені в різному ступені змішаними гнилями (збудники - *Fusarium oxysporum*, *Phoma exigua* var. *exigua* Sacc., *Phytophthora infestans*, *Pectobacterium carotovorum*).

Отримані нами дані свідчать, що висока активність поліфенолоксидази в стійких і оброблених біопрепаратами рослинах передбачає можливість швидкої репарації пошкоджених патогенами тканин. При зараженні бульб картоплі активність поліфенолоксидази змінюється в більшу сторону, найбільша активність ферменту спостерігається, як в здорових, так і в уражених тканин, при обробці бульб відносно стійкого сорту Серпанок біологічним препаратом Триходермін (0,713 УО/г), найменша активність - при застосуванні суміші препаратів Планриз і Триходермін (0,536 УО/г). Активність поліфенолоксидази у тканинах бульб відносно нестійкого сорту Повнів або не змінюється, або підвищується на 10,2 %.

Таким чином, наявна різниця в інтенсивності проходження процесів окислення фенолів у бульб картоплі, які відрізняються своєю природною стійкістю до комплексу фітопатогенів. На процеси стійкості впливає великий комплекс ферментативних і біохімічних реакцій, які відбуваються в клітині у відповідь на механічне пошкодження або на проникнення інфекції.

Білогурова О.М., Склярова А.О., Ветрова О.В.
Донецький національний університет
e-mail: vetrova.donny@mail.ru

НОВІ ГІБРИДИ *P. OSTREATUS* – ПРОДУЦЕНТИ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ

Вищі гриби широко використовуються в сучасній біотехнології завдяки здатності синтезувати різні біологічно активні речовини і швидкому росту на бідних субстратах. Важливе значення мають їстівні базидіоміцети, які залучають в наукові дослідження для вирішення продовольчої проблеми. Ці гриби синтезують цінні білкові речовини, що необхідні для повноцінного харчування (Бухало, 1978; Дудка, 1992; Дьяков, 1996).

В промисловому грибовництві в Україні найчастіше використовують штам *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. НК-35 угорської селекції (Бисько, 1987; Вассер, 1989; Дорошкевич, 2009). Для створення вітчизняних штамів *P. ostreatus*, що мають господарські цінні ознаки, на кафедрі фізіології рослин Донецького національного університету здійснюється селекційна робота (Демченко, 2008).

Метою наших досліджень було порівняти фізіолого-біохімічні показники нових гібридів гливи звичайної і виявити культури, що перевершують промисловий штам НК-35 за ферментативною активністю. Наявність тієї чи іншої ферментативної активності у міцелії гриба використовують для ідентифікації культури та для підбора можливих субстратів для культивування їх у промислових масштабах (Шиврина, 1965).

Об'єктами дослідження були три гібрида *P. ostreatus*: НК-35; Д.22-41; Д.30-41. Штам НК-35 (контроль) широко використовується у виробництві (Бухало, 1978). Штами Д.22-41, Д.30-41 були отримані на кафедрі фізіології рослин ДонНУ доцентом С. І. Демченко за допомогою аутбридингу (Демченко, 2008).

Ферментативну активність досліджували на 15-ту добу культивування міцеліїв. Активність пероксидази визначали за О. М. Бояркіним, поліфенолоксидази й каталази – йодометричним методом. Нітратредуктазну активність в міцелії культур визначали колориметричним методом (Бойко та ін., 2001).

Всі досліді проводили в триразовій повторності. Статистична обробка даних проведена за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу і множинного порівняння середніх за критерієм Даннета (Приседський, 1999).

За активністю фермента пероксидази лідером є гібриди Д.30-41 та контроль (штам НК-35)– 4,34 і 4,18 у. о. відповідно. Найменша активність цього фермента у гібрида Д.22-41 (3,93 у.о.). За активністю фермента поліфенолоксидази лідирує штам НК-35 (14,09 у.о.). Культура Д.22-41 поступається майже в 3 рази не тільки контрольному штаму, а й гібриду Д.30-41. Активність фермента в їх міцелії складала 4,72 та 12,34 у.о. відповідно.

Визначення активності каталази в міцелії дослідних гібридів показало, що новий гібрид Д.30-41 переважає контроль НК-35 майже в 1,5 рази (469,48 у.о.), а культура Д.22-41 поступається за цим показником не лише культурі Д.30-41, а й контролю в 2 рази (188,89 і 372,97 у.о. відповідно).

За активністю нітратредуктази лідирує культура Д.30-41 (763 мкг на 100 г) та перевищує контроль у 1,5 рази. Гібрид Д.22-41 також виявився кращим за контрольний штам НК-35 у 1,2 рази (560 і 490 мкг відповідно) за активністю цього фермента.

Отже, нові гібриди суттєво відрізняються між собою за ферментативною активністю: культура Д.30-41 лідирує за пероксидазною, каталазною й нітратредуктазною активністю в міцелії; контрольний штам НК-35 має найбільшу поліфенолоксидазну активність. Гібрид Д.22-41 поступається обом іншим штамам за ферментативною активністю.

Бойко В.В.

Донецький національний університет

e-mail: vikusikboiko@yandex.ru

АМИЛОЛИТИЧНА АКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРАЛЬНИХ ФІЛЬТРАТИВ БАЗИДИОМЦЕТІВ ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР КУЛЬТИВУВАННЯ

Одними з найкращих продуцентів амілаз в наш час є штами базидіальних грибів, які привертають увагу багатьох вчених світу (Гарибова, 2005). Основними напрямками робіт з удосконалення організмів – джерел отримання амілаз є скринінг нових продуцентів серед штамів базидіомицетів, які продукують ферменти з унікальними властивостями (Капрельянц і др., 2008). Саме тому в наш час проводиться активний пошук продуцентів амілолітичних ферментів і їх дослідження, а також роботи над удосконаленням існуючих штамів, що є актуальним як з практичної, так і теоретичної точок зору. Метою роботи було вивчення впливу температури культивування на амілолітичну активність базидіомицетів.

Об'єктами дослідження виступали 7 штамів вищих базидіальних грибів: К-1, А-Дон-02, Д-1 *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., AnSc-1 *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schrot., 3 *Trametes hirsutum* (Wulfen) Pilat., 4 *Trametes versicolor* (L.) Pilat, T.bif. *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvarden. Амілолітичну активність культуральних фільтратів базидіомицетів визначали за таких температур культивування: 30, 32 та 34 °С. Редукуючі цукри визначали за методом Шомодї – Нельсона (Nelson, 1944). Отримані дані обробляли статистично методом дисперсійного аналізу, порівняння середніх арифметичних величин проводили за методом Дункана (Приседський, 1999).

Встановлено, що найвищу α -амілазну активність проявляють штами К-1 *I. lacteus* з 3 по 7 та з 9 по 12 добу культивування за температури 32 °С, а за температур 30 та 34 °С активність ензиму не досягала високих значень. У культури А-Дон-02 *I. lacteus* спостерігається різке зростання α -амілазної активності з 3 по 7 добу ферментації та поступове її зниження з 12 по 15 добу культивування за температури вирощування 32 °С (157.8±15.2, 154.4±12.8, 156.0±12.0 од/мл відповідно). Найбільш активними продуцентами β -амілаз виступали штами А-Дон-02 з 3 по 7 добу ферментації за температури 32 °С та культура 4 *T.versicolor* за температур 34 і 32 °С на 9 добу вирощування.

Васильев Р.Г.^{1,2}, Родниченко А.Е.^{1,2}, Губарь О.С.³, Зубов Д.А.^{1,2}

¹ - ГУ “Институт генетической и регенеративной медицины НАМН Украины”

² - Биотехнологическая лаборатория *ilaya regeneration*, Медицинская компания *ilaya*®

³ - Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины

e-mail: zoubov77@yahoo.com

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К GMP-GRADE ЭКСПАНСИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК И ДЕРМАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ ЧЕЛОВЕКА EX VIVO

Цель исследования заключалась в разработке технологии масштабного наращивания терапевтических линий мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток из жировой ткани (ММСК-ЖТ) и дермальных фибробластов (ДФБ) человека в условиях GMP-производства для возможного терапевтического применения в сфере регенеративной медицины. Терапевтические культуры наращивались в клеточных фабриках Falcon Multi-Flask (5-слойный, общая площадь культуральной поверхности 875 см²) и HYPERFlask (10-слойный, общая площадь культуральной поверхности 1720 см²; Corning, США) в течение двух пассажей P0-P2.

Методы исследования: культура клеток, цитохимический, КОЕ-анализ; микроскопия в проходящем свете, проточная цитофлуорометрия, статистические.

Результаты и обсуждение: в ходе исследования оптимизирована технология выделения и культивирования ММСК-ЖТ и ДФБ человека в терапевтических дозах и в течение минимального количества пассажей. ММСК-ЖТ (P2) имели фенотип CD90+ 97,5%, CD73+ 98,9%, CD105 + 98,7%, CD34, CD45, HLA-DR⁻, а ДФБ CD90+ 99,2%, CD73+ 99,9%, CD105+ 99,8%, CD34, CD45, HLA-DR⁻. Оба клеточных типа успешно дифференцировались по двум ортодоксальным направлениям - остеогенному и адипогенному с позитивной окраской ализариновым красным и масляным красным, соответственно.

Кумулятивные показатели клеточной экспансии в среднем составили в течение P0-P2 97,6 млн. клеток за 31,4 сут. и 95,9 млн. клеток за 30,5 сут. для ММСК-ЖТ (n=5) и ДФБ (n=4), соответственно. Показатели клеточной экспансии в течение одного пассажа в среднем составили 52,6 млн. клеток за 13,2 сут. при выращивании ММСК-ЖТ в гиперфлаках (n=5) и 25,6 млн. клеток за 11,2 сут. при выращивании ММСК-ЖТ в мультифлаках (n=10). Показатели клеточной экспансии в течение одного пассажа в среднем составили 51,2 млн. клеток за 10,0 сут. при выращивании ДФБ в гиперфлаках (n=3) и 33,8 млн. клеток за 9,9 сут. при выращивании ДФБ в мультифлаках (n=8).

Таким образом, показана практическая возможность наращивания терапевтической дозы стволовых клеток порядка 100 млн. ММСК-ЖТ и ДФБ в клеточных фабриках, для возможной клеточной терапии в течение ранних пассажей P0-P2 в среднем за 30 суток после посева первично выделенной клеточной суспензии.

Ворфоломсева В.І.

Лицей-інтернат «Ерудит»

e-mail: vorfolomeevav@mail.ru

ПОШУК АКТИВНИХ ПРОДУЦЕНТІВ ЛІГНІНАЗ СЕРЕД ВИЩИХ САПРОТРОФНИХ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ

Останнім часом велика кількість робіт присвячена пошуку та вивченню нових штамів базидіальних грибів – продуцентів біологічно активних речовин, у тому числі лігнінолітичних ферментів, а також пошуку лігніназ з новими фізико-хімічними властивостями, що пов'язано з широкими аспектами їх застосування та використання.

Необхідність дослідження механізму біоконверсії рослинної сировини обумовлена прогресуючим дефіцитом невідновлюваних джерел енергії і матеріалів. Рішення породжуваних цим проблем значною мірою визначається можливістю ефективного використання величезних, практично не обмежених резервів рослин, що утворюються в процесі фотосинтезу. Оскільки лігніну утворюється дуже багато, він забруднює навколишнє середовище і постійно загоряється у відвалах, отже, його утилізація є надзвичайно важливою (Синицин А. П. и др, 1995). Поряд із пошуком нових штамів-продуцентів лігнінолітичних ензимів актуальним залишається питання дослідження їх фізіолого-біохімічних характеристик. Саме тому метою даної роботи був пошук активних продуцентів лігніназ серед деяких штамів базидіальних грибів.

Дослідження проводили на штамів П - М, П -Б, КМ -2 *Irpex lacteus* (Fr) Fr., *H.annos. Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *T.vers*, 4. *Trametes versicolor* (L.) Lloyd., *S.hirs. Stereum hirsutum* (Willd.), *T.bif. Trametes biforme* (Fr.) Pilat., *M.gig. Meripilus giganteus*(Pers.) P.Karst., 3. *Trametes hirsutum* (Wulfen) Lloyd. В якості модельних субстратів для вивчення здатності базидіальних грибів до утилізації лігнінівмісних матеріалів обрано декоративну пробку, пробку, кору клена та кору берези. Отримані дані обробляли статистично методами дисперсійного аналізу, порівняння середніх проводили за методом Дункана (Приседський Ю.Г., 1999).

У результаті досліджень встановлено, що найбільшу лінійну швидкість росту штамів визначають такі температури: П - М *I. lacteus* (32-36°C), 4 *T. versicolor* (32-36°C), *M.gig M. giganteus*. (32-36°C), *T.bif T. biforme* (28°C), для штамів П -Б *I.lacteus* (28-36°C), КМ -2

L.lacteus (32-36°C), *T.vers T. versicolor* (32°C), *H.annos H. annosum* (32-36°C), 3 *T. hirsutum* (28-36°C), а для штаму *S. hirs S. hirsutum* (26-28°C). Штам П-Б *I. lacteus* проявляє найбільшу лінійну швидкість росту за усіх температур. В той же час штам Т.бif *T. biforme* проявляє найменшу лінійну швидкість росту при усіх температурах. Решта штамів мають середню швидкість росту. Таким чином, встановлено, що усі досліджені штами належать до групи мезофільних грибів.

У штамів *T.vers T. versicolor*, *M.gig M. giganteus*, П-М *I. lacteus*, *S.hirs S. hirsutum*, 3. *T. hirsutum* лігнолітична активність (ЛІА) щодо субстрату Remazol Brilliant Blue R зростає на 14 добу експерименту, а у штамів П - Б, КМ – 2 *I. lacteus*, *H.annos. H. annosum*, 4. *T. versicolor*, Т.бif. *T. biforme* – знижується. Максимальну ЛІА проявляє штам *M.gig M. giganteus* на 14 добу ферментації (231,88 од/мл).

Встановлено, що штами *T.vers T. versicolor* і *M.gig M. giganteus* здатні до руйнування субстратів з високим вмістом лігніну. Вищу здатність до руйнування лігнінвмісних субстратів проявляє штам *M.gig M. giganteus*.

Таким чином, знайдено 2 нові штами базидіальних грибів *T.vers T. versicolor* і *M.gig M. giganteus*, які проявляють високу швидкість росту за помірних температур, відрізняються високою лігнолітичною активністю та здатні до конверсії різноманітних лігнінвмісних субстратів.

Голубь Н.А., Караванцева Н.В., Рябушко В.И.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины
e-mail: nkaravan@rambler.ru

СРАВНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ГИДРОЛИЗА РЫБНОГО СЫРЬЯ

Белковые азотистые соединения необходимы для осуществления полноценного метаболизма практически всем живым организмам. Расщепление белковых молекул осуществляется с участием комплекса пищеварительных и внутриклеточных протеолитических ферментов. Протеолиз *in vitro* является одним из первых биотехнологических процессов, используемых человеком в хозяйственной деятельности (Ермолова Г.А., Колчева Р.А., 2000). Таким образом, чтобы организм мог усвоить белок, требуется разрушить его нативную структуру до мономеров. Осуществляется этот процесс *in vitro* под действием протеолитических ферментов или в ряде случаев химическим гидролизом (Теляшевская Л.Я., 2000).

Поскольку растения не способны напрямую усваивать белковые соединения из почвы, где основную роль в их утилизации выполняют микроорганизмы, то необходимо внесение органических форм азота в почву. В качестве жидких органических удобрений зачастую используют малоценные виды рыб (Панчул, 2004). Цель данной работы – сравнить технологии получения химических и ферментативных рыбных гидролизатов по глубине гидролиза и оценить биологическую активность гидролизатов по ростовым реакциям колеоптилей пшеницы.

Проведены опыты по получению гидролизатов из шпрота *Sprattus sprattus phalericus* R. ферментативным и химическим способом. Были испытаны два типа ферментных препаратов нейтральная протеаза (препарат Протосубтилин из *Bacillus subtilis*; рН оптимум 6,5-7,0; температурный оптимум 45-55°C; активность 60 ед./г) и кислая протеаза (препарат Проторизин из *Aspergillum oryzae*; рН оптимум 4,5-5,0; температурный оптимум 38-45 °С; активность 18 ед./г) производства ООО «Энзим», г. Ладьяжин (Украина). Для сравнения использован химический (щелочной) гидролиз шпрота. Биологическую активность гидролизатов исследовали по ростовым реакциям колеоптилей пшеницы (*Triticum aestivum* L.) (Агнстикова В.Н., 1966). Показано, что все виды ферментативного гидролиза дают больший выход аминокислотного азота по сравнению с щелочным. Это указывает, что степень деструкции нативного белка шпрота ферментами выше, чем при химическом способе. Среди ферментных препаратов наибольшее накопление аминокислотного азота отмечено для кислой протеазы из *A. oryzae* – 63,32±1,06, что объясняется синергизмом действия

фермента и внутриклеточных катепсинов шпрота при совпадении рН оптимума. Отмечено, что в процессе гидролиза внутриклеточными катепсинами черноморской кильки накапливается меньше аминного азота, чем гидролизе протеазами микробного и грибкового происхождения $51,37 \pm 0,53\%$, $60,52 \pm 1,08\%$ и $63,32 \pm 1,06\%$ соответственно. Выявлено, что по глубине гидролиза сырья ферментативные гидролизаты почти в два раза эффективнее химических методов $63,32 \pm 1,06\%$ против $32,39 \pm 0,71\%$ при щелочном гидролизе. В эксперименте наибольший эффект достигается при максимальных исследованных разведениях исходных гидролизатов – 1:99, 1:199 (1,59 см, 1,63 см, соответственно, против 1,53 см в контроле на воде). На рост колеоптиля оказывает влияние не только концентрация питательных веществ в гидролизате, но концентрация солей и рН среды культивирования. Это подтверждается ростовыми реакциями колеоптилей пшеницы, максимальный рост которых наблюдался при значительных разведениях исследуемых гидролизатов, а при разведении 1:9 все образцы ингибировали рост колеоптиля. Показано, что проросты колеоптилей достоверно на 4-7% выше на среде со 100-200-кратным разведением ферментативного гидролизата, полученного с применением препарата Проторизин. Аналогичные результаты получены при использовании рыбных гидролизатов для удобрения почв под сельскохозяйственные культуры (Пат. 72887 UUA, 2012).

Таким образом, показано, что ферментативный гидролиз обеспечивает большую степень деградации белков рыбного сырья по сравнению с химическим методом. Биологическая активность ферментативных гидролизатов также выше, что дает основание рекомендовать их к практическому применению.

Губич О.И., Тарелко В.М.

Белорусский государственный университет
e-mail: *Hubich_Oksana@tut.by*

ПОИСК ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РЯДУ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОСТАНОИДОВ ГРУППЫ N

Простагландины (ПГ) – биологически активные производные полиненасыщенных жирных кислот, оказывающие цитопротекторное действие на клетки печени в различных моделях токсического, ишемического и инфекционного повреждения печени. Однако низкая стабильность и биологическая селективность природных ПГ затрудняет их практическое использование и является основной причиной возникновения нежелательных побочных эффектов. Целью настоящей работы явилось изучение гепатопротекторных свойств новой коллекции синтетических простаноидов группы N, синтезированных в Институте биоорганической химии НАН Беларуси.

Первый этап оценки протекторного действия ПГ выполнялся на клеточной модели повреждения печени, индуцированного 0,5% CCl_4 . Выделение гепатоцитов проводилось из печени беспородных белых крыс методом одноэтапной нерезиркуляционной неферментативной перфузии. Жизнеспособность и количество клеток определяли в трипановом тесте. ПГ в концентрации 10^{-10} – 10^{-6} моль/л добавляли к опытным пробам через 30 минут после CCl_4 . После 2-х часовой инкубации аликвоты клеточной суспензии отбирали и использовали для измерения параметров клеточного повреждения. Цитопротекторные свойства ПГ оценивали по их способности предотвращать утечку лактатдегидрогеназы из цитозоля, глутаматдегидрогеназы – из митохондрий и кислой фосфатазы – из лизосом гепатоцитов. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Stadia 6.0.

Установлено, что обработка клеток синтетическими ПГ в присутствии 0,5% CCl_4 вызывает развитие достоверного дозозависимого защитного эффекта. Максимально эффективной оказалась концентрация, равная $1 \cdot 10^{-8}$ моль/л. По силе действия исследуемые соединения образовали следующий ряд эффективности: LP-165 (-65,5%) > Простациклин (-

57,8%) >LP-67 (-49,1%) >LP-84 (-38,2%) > LP-22 (-23,4%) >> LP-41 ≈ LP-171 ≈LP-120≈ LP-25≈0.

Максимальний захисний ефект спостерігався в присутстві аналога LP-165, що має С15-піридинний фрагмент і систему сопряжених подвійних зв'язків в оцеті. Цитопротекторне дієння даного з'єднання перевищувало аналогічне, характерне для простагліндина, самого ефективного і широко використовуваного гепатопротектора простаглідинового типу. Спостерігається захисний ефект корелює з здатністю LP-165 на 54,1% знизити в гепатоцитах інтенсивність перекисного окислення ліпідів, індукційованого вільно-радикальними продуктами біотрансформації ССІ₄.

Примітливо, що однократне внутрішньочеревне введення препарату LP-165 щорікам в дозі 50 мкг/кг після 5 хвилин після внутрішньочеревного введення масляного розчину ССІ₄ в дозі 0,5 мл/кг маси тіла тварини достовірно знизало розвиток гепатотоксичного ефекту. Так, спостерігалося знизання активності аланінамінотрансферази в сироватці крові щорікам на 55,3 % к чистому ефекту ССІ₄, щелочної фосфатази – на 77,8 %, зв'язаного білірубіна – на 52,0 %, вільного білірубіна - на 79,8%, загального білка – на 45,3 %.

Таким образом, в ході роботи виявлено простаглідин, що проявляє достовірно гепатопротекторне дієння *in vitro* і *in vivo* і перспективний для дальніших клініко-біохімічних випробувань.

Дікун О.В.

Національний університет біоресурсів та природокористування України
e-mail: olesachok@mail.ru

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА АДАПТАЦІЮ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ SOLANUM TUBEROSUM L. ДО УМОВ *IN VIVO*

Картопля є однією з найважливіших сільськогосподарських культур світового землеробства. Сучасні прогресивні технології вирощування забезпечують щорічне виробництво більше 300 млн. т картоплі. Однак культура сильно потерпає від грибних, бактеріальних та вірусних хвороб, що погіршують товарну та технологічну якість бульби.

Ефективне оздоровлення посадкового матеріалу, розмноження цінних сортів картоплі можливі при широкому впровадженні біотехнологічного методу одержання насінневої еліти шляхом культивування меристем у поєднанні з термо- та хіміотерапією та подальшого мікроклонального розмноження в асептичних умовах.

Проте особливий культуральний фенотип пробіркових рослин, обумовлений штучно створеними умовами *in vitro*, призводить до надзвичайно низького коефіцієнту приживлення мікророслин у відкритому ґрунті (Подоліч О.В., Ковальчук М.В., Литвиненко Т.Л. та ін., 2005).

Тому такі технології потребують розробки екологічно безпечних способів захисту рослин від стресів та патогенної мікрофлори при адаптації до умов *ex vitro*. Комплекс біотичних та абіотичних факторів *in vitro* спричиняє у мікророслин адаптивні зміни, які є доцільними лише у даному специфічному середовищі. При пересадці з пробірки в ґрунт вони піддаються глибокому фізіологічному стресу, діє якого продовжується до закінчення їх переадаптації (Демчук І.В., 2006).

У практичній роботі застосовують різноманітні способи забезпечення оптимальних умов для адаптації рослин картоплі *in vitro* до умов *in vivo*, зокрема, за використання біопрепаратів, діючою основою яких є фізіологічно активні речовини та біомаса грибів, бактерій.

Мало дослідженими для рослин *Solanum tuberosum* L. є можливості підвищення адаптивної здатності рослин картоплі до умов *in vivo* за допомогою таких біопрепаратів як Планриз, Триходермін, Фітоспорин, Екстрасол та Фітоцид.

Використання біопрепаратів для індукування системної стійкості рослин як альтернативи агрохімічним засобам має низку очевидних переваг. Зокрема, маніпуляція зі структурою ризосферної асоціації мікроорганізмів за рахунок інтродукції штамів-антагоністів є дієвим інструментом впливу як на стійкість рослин до фітопатогенних мікроорганізмів та інших стресорів, так і на їх розвиток у цілому завдяки покращенню живлення та активуванню клітинного метаболізму.

Збільшення обсягів розмноження рослин в умовах *in vitro* стимулює розвиток нових методів, що дають можливість отримувати стійкі асоціації між рослинами та корисними мікроорганізмами для подолання стресу у пробірочних рослин (Ковальчук М.В., Рязанцев В.Б., Костюк І.І., Козирівська Н.О., 2005).

Доброва Г.О., Замбріборщ І.С., Шостопап О.І.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
e-mail: dobrovaann@gmail.com

ВПЛИВ ПОСТГАМНОЇ ОБРОБКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДУ ВІДАЛЕНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ

Отримання подвоєних гаплоїдів є одним з біотехнологічних прийомів, який широко застосовується в селекції злакових культур (Snape J., 1985). Метод міжвидової гібридизації використовується для отримання подвоєних гаплоїдів з початку 1970-х років (Barclay I.R., 1975).

До роботи взяли сорти та F2 гібриди пшениці твердої ярої. В якості запилювача використовували кукурудзу сорту Seneca 60. Даний сорт кукурудзи є ранньостиглим, що дозволяє синхронізувати строки цвітіння пшениці та кукурудзи. Проводили пост гамну обробку запилених рослин. Для цього використовувались 4 варіанти розчинів. Розчин № 1 – 2,4-D – 3мг/л, AgNO₃ – 120 мг/л (Jauhar P.P., 2003); Розчин № 2 – 2,4-D – 3мг/л (Ballesteros J. et al., 2009); Розчин № 3 – 2,4-D – 3мг/л, Dicamba – 5 мг/л (Кнох R.E. et al., 2000); Розчин № 4 – ГК – 5 мг/л, АБК – 5 мг/л (Rojo C., et al., 2005).

Постгамну обробку запилених квіток проводили щоденно на протязі 16 діб, після чого отримані зернівки стерилізували за допомогою гіпохлориту кальцію та висадили на поживне середовище MS з додаванням 200 мг/л проліну і 200 мг/л глютаміну, 0,5 мг/л кінетину та 0,5 мг/л ІОК (Лобанова К.І. та ін., 2006). Загалом пилком кукурудзи Seneca 60 були запилені 521 квітка з різних генотипів пшениці. В результаті зав'язалось 16 зернівок, які мали несформований ендосперм, що є характерною ознакою формування гаплоїдного зародку. Зародки для отримання гаплоїдних рослин культивували при 14-годинному фотоперіоді за температури + 24 °С.

Було отримано 11 паростків, які мали незадовільний фізіологічний стан: відсутність коріння, короткий та тонкий колеоптіль тощо. Більшість паростків загинула впродовж культивування та наступного колхцинування (замочування коренів у розчині колхцину (0,01 мг/л) на 6 годин з наступною промивкою проточною водою до 2 годин). В результаті отримана 1 рослина-регенерант, яка домощується в умовах штучного клімату.

Постгамна обробка значно збільшує вихід гаплоїдних зародків (Rojo C., et al., 2005). Обробка розчинами №1 та №4 не виявилась ефективною, і гаплоїдних зародків не отримано. За обробки розчином №2 зав'язалось три зародки і отримана одна рослина-регенерант. Серед протестованих найбільш ефективним для постгамної обробки виявився розчин №3 2,4-Д в концентрації 0,3 мг/л та Дікамба 0,5 мг/л (зав'язалось 13 квіток).

Жалейко І.О., Білько Д.І.

Центр молекулярних та клітинних досліджень НаУКМА

e-mail: iilona@ukr.net

ВПЛИВ ФАКТОРІВ МІКРООТОЧЕННЯ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ МІЄЛОЇДНІЙ ЛЕЙКЕМІЇ У РАЗІ ТЕРАПІЇ ПРЕПАРАТАМИ ГРУПИ ІНГІБІТОРІВ ТИРОЗИНОВИХ КІНАЗ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

Вступ. Клітини нормального та лейкозного клону розрізняються механізмами внутрішньоклітинного сигналіngu. Препарати групи інгібіторів тирозинових кіназ (ТКі) здатні вибірково блокувати онкобілки, корегуючи сигнальні шляхи в клітині. Набуття клітинами лейкозного клону резистентності супроводжується залученням додаткових сигнальних каскадів, що відбивається на чутливості онкотрансформованих клітин кісткового мозку хворих до впливу цитокінів, хемокінів, факторів росту та інших факторів мікрооточення.

Мета роботи: проаналізувати функціональні особливості клітин-попередників кісткового мозку при ХМЛ у культуральних системах *in vitro* та *in vivo* для оцінки впливу факторів нормального мікрооточення на клітини лейкозного клону.

Методи досліджень. В роботі було обстежено 16 пацієнтів із ХМЛ. Гемопоетичні клітини паралельно вивчали у культурі клітин *in vitro* та *in vivo* у напіврідкому середовищі Крім того, з метою верифікації діагнозу та оцінки відповіді пацієнтів на терапію препаратами ТКі, їх кістковий мозок підлягав морфологічному та цитогенетичному дослідженню. В залежності від відповіді на терапію, зразки кісткового мозку було розділено на три групи: перша – з оптимальною відповіддю (відсутність Ph⁺ клітин), друга – з субоптимальною відповіддю (> 0 % Ph⁺ клітин). До третьої групи вносили пацієнти, котрим діагноз було поставлено вперше.

Результати. Функціональна активність клітин кісткового мозку (кількість колоній та кластерів на 14 добу культивування) у пацієнтів, діагноз яким було встановлено вперше, у культуральних системах *in vitro* та *in vivo* не мала статистично достовірної різниці та становила 75,0 та 75,4 кластерів і 53,25 та 52,0 колоній на 1×10^5 експлантованих клітин відповідно. В свою чергу, у групі із субоптимальною відповіддю на терапію між кількістю колоній у культурах *in vitro* та *in vivo* статистично достовірної різниці не спостерігалось (44,5 та 36,8 на 1×10^5 експлантованих клітин відповідно). Однак, визначали зміни у кількості кластерів які становили 53,4 1×10^5 експлантованих клітин у напіврідкому агарі *in vitro* та 63, 1×10^5 експлантованих клітин у культурі *in vivo*. У пацієнтів із оптимальною відповіддю на терапію, кількість колоній у культуральних системах *in vitro* та *in vivo* також достовірно не відрізнялася (36,9 та 44,1 1×10^5 експлантованих клітин відповідно), однак кількість кластерів у культурі *in vivo* у 1,8 разів перевищувала кількість таких для культури клітин *in vitro* (83,4 та 44,5 1×10^5 експлантованих клітин відповідно).

Висновки. Відповідь пацієнтів на терапію ТКі залежить від функціональної активності клітин їх кісткового мозку. Відсутність статистично достовірної різниці між кількістю колоній у обох типах культур може свідчити про нечутливість раних клітин попередників при ХМЛ до факторів мікрооточення. В свою чергу, різниця у кількості кластерів для пацієнтів, що приймали ТКі, може свідчити про накопичення в кістковому мозку хворих більш диференційованих клітин, котрі здатні реагувати на дію цитокінів та ростових факторів, які наявні у організмі тварини при культивуванні клітин *in vivo*

Вплив факторів мікрооточення на функціональну активність лейкоїмічних клітин потребує подальшого вивчення, особливо із застосуванням детерміністичних молекулярних методів досліджень.

Жуков Б.С., Сліщук Г.І.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортоvidчення
e-mail: hanzel@ro.ru

БІОІНФОРМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ УІ ГЕНА КУКУРУДЗИ

Проблема «прихованого голоду» являється однією з найважливіших глобальних проблем. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я за 2012 р., понад 250 млн. дітей у світі втрачає зір та більш ніж 500 тисяч з них щорічно гине через дефіцит вітаміну А. Проблема якісного та збалансованого харчування є актуальною і для України. Динамічні спостереження за станом фактичного харчування в Україні свідчать, що понад 50 % населення України відчуває дефіцит мікронутрієнтів, зокрема вітаміну А (Корецький, 2006).

Для рішення цієї проблеми сформульовано біологічний підхід до природного підвищення вмісту мікронутрієнтів та зниження концентрації шкідливих речовин у рослинах – «біофортificaція» (Бурлака, 2010). У Національній академії наук України розроблено та схвалено концепцію Державної науково-технічної програми біофортificaції на 2012–2016 роки, у виконання якої залучені провідні наукові колективи НАМН України, НААН України та науковці вищих навчальних закладів (Постанова НАНУ N 189, 2011).

Зернові продукти в більшості країн світу складають основну частку харчового раціону та становлять великий процент добової калорійності споживаної їжі, але не вирішують проблему «прихованого голоду» (Ваї, 2011).

Кукурудза являється однією з найважливіших злакових культур для більшості країн світу, в тому числі для народного господарства України. Зерно кукурудзи містить велику кількість нутрієнтів, воно є надійним джерелом масла, муки, крупи, крохмалю, етилового спирту, декстрину, глюкози, вітаміну Е та інших речовин (Пашенко, 2002). Кукурудза характеризується значним природним різноманіттям складу каротиноїдів, в тому числі попередника вітаміну А - β -каротину, але в низькій концентрації (у середньому 0,13–2,7 нмоль/г) (Батурина, 2006).

Ці показники підкреслюють важливість глибокого генетичного дослідження генів, що кодуєть ферменти каротиногенезу та використання біотехнології для вирішення проблеми прихованого голоду як у нашій країні, так і у всьому світі.

Мета нашої роботи полягала у дослідженні молекулярно-генетичного поліморфізму одного з ключових генів циклу каротиногенезу у зерні кукурудзи – *u1*. Цей ген кодує фітоїнсинтазу (PSY), перший фермент у циклі біосинтезу каротиноїдів, що каталізує двоступеневу реакцію, в ході якої конденсуються дві молекули гераніл-гераніл пірофосфата для утворення фітоїну через префітоїнпірофосфат (Gallagher, 2004).

Аналізували 85 нуклеотидних послідовностей гену *u1* кукурудзи, отриманих з електронної бази даних National Center for Biotechnology Information, з використанням біоінформатичного програмного забезпечення Fast PCR, MEGA 5.0, Ugene та RNA structure.

Проведено глобальне та локальне вирівнювання нуклеотидних послідовностей гену *u1*. Розроблено дизайн оригінальних пар праймерів до поліморфних ділянок. Триває моделювання та вирівнювання протеїну фітоїнсинтази та трансляту гену, пошук зв'язку молекулярно-генетичного поліморфізму з морфологічними проявами та концентрацією β -каротину у ендоспермі зерна кукурудзи.

Сконструйовано чотири пари праймерів, для аналізу поліморфізму у промоторному регіоні, інтронах 1, 3 та екзоні 5. Інші ділянки гену *u1* являються високо консервативними, що підтверджено біоінформатичним та рестрикційним аналізом ампліконів *in silico*, з використанням понад 300 моделей рестриктаз. Виявлений біоінформатичними методами поліморфізм *u1* гена буде проаналізовано за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції *in vitro* у широкій вибірці сортів, ліній та гібридів кукурудзи вітчизняної та світової селекції.

Зикова М.О.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

e-mail: zykova.masha@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ДИСКОМІЦЕТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Матеріалом для дослідження екологічної структури біоти дискосміцетів слугували як власні дані зібрані в 2010-2012 рр., так і матеріали, що зберігаються в Національному гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ (KW), а також літературні дані. На території Західного Полісся України відмічено 187 видів дискосміцетів, що належать до 89 родів 22 родин (дві родини не мають точного систематичного положення - *Incertae sedis*) 6 порядків (один порядок також з невизначеним систематичним положенням) та 3 класів (*Leotiomycetes*, *Pezizales*,) відділу *Ascomycota*. Вперше для регіону дослідження наводяться 146 видів дискосміцетів, з яких 13 є новими для території України, а 1 вид новим для науки.

Для аналізу екологічної структури дискосміцетів Західного Полісся України з деякими змінами була використана система еколого-трофічних груп, в основу якої покладені розробки попередніх дослідників (Raitviir, 1965; Великанов, 1980; Бурова 1986; Богачева, 1998; Попов, 2005; Богачева 2009).

Так, згідно трофічних особливостей виявлені дискосміцети розділилися на 3 великі групи: біотрофи, симбіотрофи (мікоризоутворювачі) та сапротрофи. В кожній з груп відповідно до специфіки субстрату нами виділено декілька підгруп. Так, біотрофи були розділені на такі, що розвиваються на хвойних деревах, та такі, що асоційовані з листяними деревами та кущами. Серед симбіотрофів деякі види є мікоризо утворювачами, а інколи, розвиваючись на відстані від деревних та чагарникових порід, переходять до сапротрофного існування на ґрунті чи підстилці (Смицкая, 1980; Попов, 2005) Сапротрофи є найбільш численною групою серед дискосміцетів Вони розподілені нами за такими підгрупами: на непорушеній деревині; на гниючій деревині; на корі дерев та кущів; на стеблах та листях злаків; на стеблах і листях інших рослин; на мохоподібних; на листовому опаді; на плодах та насінні рослин; на опалих суцвіттях сережкоцвітних рослин; на підстилці; на ґрунті; на згарищах (карбофіли, пірофіли); на екскрементах(копрофіли).

Аналіз розподілу видів за еколого-трофічними групами показав домінування сапротрофів (175 видів), а саме тих, що розвиваються на деревині різного ступеню розкладання (78 видів) та на рослинних рештках (54 види), значна кількість видів була відмічена і на ґрунті (43 види).

Варто зазначити, що поділ дискосміцетів на оперкулятні та іноперкулятні види чітко прослідковується і в їх еколого-трофічній структурі. Так, серед оперкулятних найбільша кількість ґрунтових і підстилочних сапротрофів, а іноперкулятні, в своїй більшості, представлені біотрофами (паразитичними видами), а також сапротрофами на різноманітних рослинних рештках.

Зборовська Я.А., Чайка О.В.

Донецький національний університет

e-mail: bio.graff@yandex.ua

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН НА РІСТ І АНТИОКСИДАНТНУ АКТИВНІСТЬ *PLEUROTUS ERYNGII*

Базидіоміцети відіграють значну роль у кругообігу речовин і енергії в природі; вони є перспективними об'єктами екологічної біотехнології, фармакології, можуть використовуватися в різних галузях промисловості і сільського господарства для розкладання різноманітних полотноантів, виробництва широкого спектру БАВ та лікувально-профілактичних препаратів (Бабицка В.Г., 2002).

Ряд досліджень показали перспективність базидіоміцетів як продуцентів антиоксидантів (Белова Н.В., 2003). Ці коштовні дефіцитні речовини мають широке застосування, що обумовлює необхідність пошуку їх нових продуцентів (Бухало А.С., 1996; Won R.R., 2000). Так, у попередніх дослідженнях встановлена висока антиоксидантна активність глибинної культури *Pleurotus eryngii* (DC.) Quél. P-er (Чайка О.В., 2013).

Виходячи з цього, метою роботи було дослідження впливу концентрації поживних речовин на ріст і антиоксидантну активність штаму *Pleurotus eryngii* P-er.

Матеріалом дослідження були міцелії і культуральний фільтрат штаму *P. eryngii* P-er. Штам культивували глибинним методом на модифікованому глюкозо-пептонному середовищі (ГПС) протягом 6-ти діб при 25 ± 1 °C. У середовищі вміст пептону варіювався від 0 до 7 г/л, а глюкози - від 0 до 25 г/л. Інокулюмом слугував глибинний 7-ми денний гомогенізований міцелій, який ріс на аналогічному за складом середовищі. Для досліджень використовували міцелії і культуральний фільтрат (КФ). Абсолютно суху біомасу (АСБ) визначали ваговим методом. За отриманими даними розраховували приріст біомаси. Загальну АОА визначали за допомогою моделі перекисного окислення ліпідів – реакції окислення Твін-80 киснем повітря. Дослідження проводили у триразовій повторності. Отримані дані обробляли з використанням загальноприйнятих методів статистичної обробки результатів біологічних експериментів.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що процеси росту та рівень загальної АОА значно залежать від умов культивування.

Дослідження показало, що культура *P. eryngii* P-er здатна рости при всіх концентраціях поживних речовин. При вивченні впливу концентрації пептону встановлено, що у штаму зі збільшенням кількості цього компонента в середовищі збільшувалася інтенсивність накопичення АСБ, а також антиоксидантна активність міцелію і КФ. Максимальну загальну АОА як міцелію, так і КФ було встановлено на середовищі з 6 г/л пептону.

Результати продемонстрували, що вплив вмісту глюкози на досліджувані показники не такий виражений у порівнянні з впливом кількості пептону. Так, найвища АОА КФ штаму P-er спостерігається за концентрації глюкози від 5 до 12,5 г/л, а міцелію – від 15 до 25 г/л.

Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити вплив різних концентрацій джерел вуглецю та азоту на ріст і АОА глибинної культури штаму *P. eryngii* P-er та виявили можливість індукції цих показників.

Кайрат Б., Азимханова Б., Цуркан Я.С.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

e-mail: kairat_bakytzhan@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ИНОКУЛЯТА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СИНТЕЗА ЛИПИДОВ В КЛЕТКАХ ЗЕЛЕННЫХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Одним из важнейших компонентов органического вещества микроводорослей являются липиды. При определенных условиях культивирования некоторые виды микроводорослей могут накапливать до 80 % липидов от сухого веса, что превышает содержание липидов у большинства масличных зерновых культур. Некоторые микроводоросли характеризуются способностью накапливать высокие уровни полиненасыщенных жирных кислот, ценных для человека и животных (Басова М.М., 2003), которые являются не только структурными компонентами липидов клеточных мембран, но и предшественниками целого ряда их биологически важных метаболитов (Назаров П.Е. и др., 2009). Для начала интенсивного роста культуры большое значение имеет плотность посева, т.е. количество внесенных клеток на мл среды культивирования.

Объектом исследования являлись три вида зеленых микроводорослей - *Oocystis rhomboideus*, *Scenedesmus obliquus*, *Dictyochlorella globosa*, характеризующиеся стабильным

ростом в лабораторних умовах. Водорослі культивували в 250-милілітрових конічних колбах в накопительному режимі, при 16-часовому фотоперіоді, інтенсивності світла на поверхні розчину 8 кЛк, температурі середовища 20-25°C на питательній середі Фитцджеральда (Сиренко Л.А. і др., 1975). Суспензії водорослей, призначені для посіву культивували в течение 7 днів. В колби со свіжою питательною середою вносили незабавлений инокулят до кінцевої концентрації кліток $1 \cdot 10^6$, $5 \cdot 10^6$, $10 \cdot 10^6$ кліток на 1 мл середі. Кількість кліток оцінювалось методом прямого счёта в камері Горяєва проб суспензій водорослей. В стаціонарну фазу росту культури мікрowodорослей виходили на 18 сутки вирощування. Екстракцію ліпідів з кліток мікрowodорослей здійснювали по модифікованому методу Блайя і Дайєра (Bligh E.G., Dyer W.J., 1957).

Було визначено вміст загальних ліпідів в культурі зелених мікрowodорослей в динаміці їх росту, розрахована продуктивність вихода ліпідів через 20 суток культивування (міліграми ліпідів / на літр в день). Аналіз результатів показав, що в динаміці росту вміст загальних ліпідів зростає при всіх варіантах початкової щільності посіву, к прикладу при початковій щільності инокуляту $1 \cdot 10^6$ кліток / мл середі вміст ліпідів збільшився з $18,01 \pm 0,9$ (5 сутки) до $24,1 \pm 2,4$ г/100 г сухої біомаси (20 сутки). Для двох культур (*O. rhomboideus*, *S. obliquus*) максимальної продуктивності по виходу ліпідів сумарної фракції характеризувався варіант досвіду з максимальною щільністю инокулюма $10 \cdot 10^6$ кл/мл середі. Для культури *D. globosa* найбільша продуктивність ліпідів відзначена на варіанті досвіду з початковою щільністю инокулюма $1 \cdot 10^6$ кл/мл середі. Найбільша продуктивність вихода ліпідів сумарної фракції характерна для культури *O. rhomboideus* (467,93 мг / літр*сутки при початковій щільності посіву $10 \cdot 10^6$ кл/мл), продуктивність інших культур була також високою (*S. obliquus* - 360,97, *D. globosa* – 331,25 мг/літр*сутки при початковій щільності посіву $10 \cdot 10^6$ кл/мл), ніж для культури *O. rhomboideus*. При початковій щільності посіву $1 \cdot 10^6$ кл/мл по продуктивності ліпідів культури розташовувалися в послідовності *D. globosa* > *S. obliquus* > *O. rhomboideus*. В досвідах з щільністю посіву $5 \cdot 10^6$ і $10 \cdot 10^6$ кл/мл по продуктивності ліпідів культури розташовувалися в послідовності *O. rhomboideus* > *S. obliquus* > *D. globosa*.

Таким чином, нами встановлено, що початкова щільність культури впливає на продуктивність ліпідів у таких культур зелених мікрowodорослей як *Oocystis rhomboideus*, *Scenedesmus obliquus*, *Dictyochlorella globosa*.

Карпов О.В., Пекло Г.О., Лич І.В.

Національний Університет Харчових Технологій

e-mail: i-anka@bigmir.net

ПРОТАБИМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

На сьогоднішній день одним з найбільш інтригуючих питань абзімології є причина виникнення абзімів, які являються моноклональними каталітично активними антитілами. До цих пір не ясно, яку роль виконують абзіми – вони є одним з вражаючих факторів, або ж, навпаки – свого роду захисна реакція організму на зовнішні або внутрішні патологічні зміни [Сучков С.В., Алекберова З.С., Палеев Ф. Н. та інші (2005)].

До теперішнього часу охарактеризовано кілька груп природних абзімів, серед яких обґрунтований інтерес представляють природні ауто-АТ з протеолітичною активністю (протабіми) та ДНК-гідролізувальною активністю (ДНК-абзіми). Наші дослідження були пов'язані з природними абзімами, які володіють власною протеолітичною дією, так як їхня активність може бути, як компонентом аутоагресії, так і брати безпосередню участь в нормальних захисних реакціях організму [Генералов І.І., Кундер Е. В., Моисеева А. М. (2009)].

Тим не менш нами було, лише, детально розглянуто дослідження, які доводять захисну функцію протабзимів. Захисна функція даних абзимів підтверджується здатністю антигіб класів G і M розщеплювати бета-амілоїд. Цей феномен відображає специфічну протеолітичну відповідь проти нейротоксичних ендегенних пептидів, які відіграють важливу роль в патогенезі хвороби Альцгеймера [Taguchi H., Planque S., Nishiyama Y. Et al (2008)].

Інші дослідники виявили у жінок в період лактації появу секреторних IgA в материнському молоці, які здатні до гідролізу казеїну [Odintsova E.S., Buneva V.N., Nevinsky G.A. (2005)].

Тому, користуючись припущенням, що коров'яче молоко та материнське молоко за своїм складом та властивостями дуже схожі та використовуючи декілька методів виділення абзимів, які мають протеолітичні властивості з молозива та молока людей, ми виділяли дані абзими і з молока корів. Так як, накопичується все більше даних про захисну роль протабзимів, то очевидно, що в першу чергу наші подальші дослідження будуть направлені на оцінювання можливості застосування протабзимів, які ми виділили з молока корів в діагностиці, лікуванні та профілактики різних захворювань [Кіт Ю.Я. (2008)].

Кваско А.Ю.

Донецький національний університет
e-mail:kvasko_anna@mail.ru

ДИНАМІКА ЛІГНОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМУ ВИЩОГО САПРОТРОФНОГО ДЕРЕВОРУЙНІВНОГО ГРИБА – *M. GIG MERIPILUS GIGANTEUS* (PERS.) P. KARST

Відомо, що використання людиною целюлозної сировини призводить до накопичення великої кількості відходів, деякі з них є стійкими до бактеріального розкладу. Це пояснюється високим вмістом одного з їх компонентів – лігніну (Мурадов, 2009).

Особливе місце серед базидіальних грибів займають гриби «білої гнилі» завдяки здатності руйнувати лігнін та його похідні (Кадімалєв, 2003). Гриби «білої гнилі» синтезують групи лігнолітичних ферментів серед яких і лакказ (Vyas, 1995). До таких грибів відноситься і штамп базидіального гриба – *M. gig Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst.

Утилізація лігнінівмісних відходів екологічними способами, зокрема біологічними методами утилізації, є однією з актуальних задач сучасної науки, біотехнології та мікології. Метою дослідження було встановлення динаміки лігнолітичної активності штаму базидіального гриба *M. gig Meripilus giganteus*.

Культивування штаму *M. gig M. giganteus* проводили на середовищі Чапека із використанням лігносульфонату як єдиного джерела вуглецю. Динаміку лакказної активності визначали по відношенню до сполук: ремазол бриліантовий блакитний R (RBVR) для визначення загальної лігнолітичної активності, пірокатехін, гваякол та сирінгалдазин для визначення лакказної активності (Сініцин, Черноглазов, Гусаков, 1995) до 21 доби експерименту. Вміст білка у культуральних фільтратах визначали спектрофотометрично на спектрофотометрі СФ-46 (Росія) (Дарбре, 1989). Отримані дані обробляли статистично за допомогою методів дисперсійного аналізу, порівняння середніх – за методом Дункана (Приседський, 1999).

Найвищі показники загальної лігнолітичної активності для даного штаму зафіксовано на 3 та 7 доби культивування ($1020,03 \pm 18,48$ U/L·mg та $960,60 \pm 14,48$ U/L·mg відповідно).

Лакказна активність щодо сирінгалдазину набувала максимальних значень на 3, 15 та 21 доби експерименту, а абсолютний максимум зафіксовано на 21 добу культивування ($238,29 \pm 17,67$ U/L·mg). По відношенню до гваяколу найвищі значення лакказної активності зафіксовано на 5 та 15 доби культивування ($4558,12 \pm 36,86$ U/L·mg та $17966,31 \pm 128,21$ U/L·mg відповідно). Щодо пірокатехіну синтез лакказ у даного штаму збільшувався на кінцеві терміни культивування, максимум зафіксовано на 21 добу ($10041,48 \pm 67,18$ U/L·mg).

Найвищі значення ензиматичної активності щодо цього субстрату зафіксовано також на 7 та 15 доби вирощування.

Таким чином, для отримання найбільшої кількості ферментів лігнолітичного комплексу штам *M. giganteus* слід культивувати від 3 до 7 дб.

Коломієць М. А., Паскалова Т. Б., Шарунова В. С., Сафронова С. Е.
Національний університет біоресурсів та природокористування України
e-mail: maxim199151@gmail.com

ВПЛИВ ЕКСТРАСОЛУ ТА ФІТОСПОРИНУ-М НА РОЗВИТОК БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛІ КАРТОПЛІ

Заготівля є однією з початкових ланок у довгому ланцюзі просування якісної продукції до споживача, а також отримання навесні насінневої картоплі гарної якості і від чіткого дотримання її технології залежить збереження продукції. На даний час проблема отримання якісної продукції гостро стоїть перед науковцями і підприємцями. Науково обґрунтоване застосування біопрепаратів (на фоні високої агротехніки) здатне забезпечити отримання насінневої та продовольчої картоплі високої якості (Колтунов В.А., 2010; Колтунов В.А., Бородай В.В., 2007).

Було вивчено наступні мікробіологічні препарати: Фітоспорин-М – бактеріальний препарат з широким спектром і тривалою дією (на основі *Bacillus subtilis* 26 Д; титр – 100 млн кл./г, н.в. – 60мл розчину/ 300мл води), Екстрасол – препарат ризосферних, азотфіксуючих бактерій (на основі *Arthrobacter mysorens* 7, *Flavobacterium* sp. L-30, *Agrobacterium radiobacter* 10, *Agrobacterium radiobacter* 204, *Azomonas agilis* 12, *Bacillus subtilis* Ч-13, *Pseudomonas fluorescens* 2137, *Azospirillum lipoferum* 137; титр – 100 млн кл./г, н.в. – 2-2,5 л/т). В якості хімічного контролю було використано препарат Ровраль – контактний фунгіцид для захисту культур (діюча речовина – іпродіон, концентрація – 500г/кг, н.в. – 4 л/га), в якості біологічного контролю – Фітодоктор – біофунгіцид широкого спектру дії (на основі *Bacillus subtilis*, титр – 5 млрд кл./г, н.в. – 1,5-2 кг/т), контроль – обробка водою.

Оцінку біологічної ефективності препаратів на стійкість картоплі було вивчено на штучному фоні зараження при зараженні дисків бульб за загальноприйнятими методиками. Було досліджено ефективність проти бактерій *Pectobacterium carotovorum*, що є збудником бактеріальної гнилі, які попередньо було виділено в чисту культуру.

Облік результатів проводився на 2, 4 та 6-й день. В результаті досліджень було встановлено, що найефективнішим препаратом був Екстрасол. При обробці ним ураження тканин на 6-й день становило 60,4 %, тоді як у контролі – 100 %; при застосуванні Фітодоктору – 80,2 %; Фітоспорину-М – 75,8 %; Ровралю – 90,1 %.

Застосування мікробіологічних препаратів для захисту картоплі на основі мікроорганізмів збільшує стійкість бульб картоплі до ураження бактеріальними хворобами у порівнянні з контролем в 1,5-2 рази та з хімічним контролем в 1,1-1,9 рази, що свідчить про доцільність використання біологічних препаратів для захисту картоплі, з метою підвищення стійкості останньої до хвороб.

Лич І.В., Пекло А.О., Карпов О.В
Національний Університет Харчових Технологій
e-mail: Akva-marin@bigmir.net

ДНК-АБЗИМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

Антитіла здатні не тільки пов'язувати компоненти патогенних вірусів та бактерій, але й за наявності у них каталітичної активності, гідролізувати білки, нуклеїнові кислоти і полісахариди бактерій та вірусів. Вивчення антитіл та імуноглобулінів, які володіють такою

каталітичною (абзимною) активністю, являє собою одне з новітніх напрямків не лише в імунології, а й в медицині [E. S. Odintsova, S. V. Varanova, P. S. Dmitrenok (2012)].

Абзими – моноклональні каталітично активні антитіла. Існують як природні абзими, які знаходяться в молоці і в сироватці крові хворих на аутоімунні захворювання, гепатит та СНІД, так і штучні абзими – гідролізовані ефіри динітрофенолу. В наш час охарактеризовано кілька груп природних абзимів, серед яких найбільшу увагу привертають природні ауто-АТ (протабзими) та ДНК-гідролізувальні антитіла (ДНК-абзими) [Генералов І.І., Кундер Е. В., Моисеева А. М. (2009)].

Для себе ми виділили ДНК-абзими, оскільки вони, з одного боку, можуть відігравати позитивну роль, а з іншого, бути безпосередніми учасниками патологічних змін. Володіючи, водночас специфічними каталітичними та цитотоксичними властивостями, ДНК-абзими здатні виступати в ролі потужного регулятора апоптозу та інших механізмів цитотоксичності при системних аутоімунних та пухлинних захворюваннях, претендуючи на роль додаткового інструменту в діагностиці, зокрема СЧВ (системний черевний вовчак) [Сучков С.В., Хитров А.Н., Наумова Т.Е. та інші (2006)].

Перші ДНК-абзими були виділені з плазми крові хворих на СЧВ. Дослідження наступних років показали, що абзими з аналогічною активністю містяться в сироватці хворих на різні аутоімунні захворювання. Згодом, ДНК-абзими були знайдені і в молоці людини. Також було з'ясовано, що ДНК-гідролізувальною активністю володіють також *slgA* молока здорових породіль, які каталізують фосфорилування близько 15 білків молока. Так, як коров'яче молоко та молоко людини за своїм складом та властивостями дуже схожі, то ми в своїй роботі припускаємо наявність ДНК-абзимів в молоці корів. Скориставшись методом виділення абзиму *slgA* з молозива та молока людей, ми виділяли ДНК-абзими *slgA* з молока корів. Не виключно, що найближчим часом, на основі виділених ДНК-абзимів з молока корів будуть створені імунодіагностикуми нового покоління, які дозволять давати кількісну оцінку абзимоопосередкованому апоптозу та інтерпретувати отримані дані в рамках медичних завдань [Кіт Ю.Я. (2008)].

Літвін Ю.В., Велигодська А.К.
Донецький національний університет
e-mail: melamori_89@list.ru

СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДІОМЦЕТІВ – ПРОДУЦЕНТІВ ПІГМЕНТІВ ПОЛІФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ

В останні роки обґрунтовано використання вищих базидіальних грибів при створенні лікувально-профілактичних і медичних препаратів широкого спектру дії (Wasser, 2010). Це пояснюється їх здатністю до синтезу цілого комплексу біологічно активних речовин, зокрема антиоксидантів, серед яких значне місце займають поліфеноли – таніни, флавоноїди низькомолекулярні пігменти тощо (Бухало, 1996). При цьому фенольні сполуки успішно використовуються у фармакології, як лікувально-профілактичні засоби, в харчовій та парфумерній – як харчові барвники та антиоксиданти (Велигодська, Федотов, 2013).

В ряді досліджень плодівих тіл та міцеліального матеріалу базидіомцетів порядків *Polyporales* та *Agaricales* встановлено високий вміст антиоксидантних речовин у штамів видів *Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*, *Fomes fomentarius*, *Schizophyllum commune* тощо (Капич, 1997; Федотов, 2007-2012). Однак, здатність до синтезу пігментів поліфенольної природи потребує додаткових досліджень із залученням нових видів базидіомцетів.

Таким чином, метою роботи був скринінг штамів базидіомцетів – продуцентів пігментів поліфенольної природи.

Матеріалами дослідження були міцелій та культуральний фільтрат штамів 2278, P₅ гнойовика білого – *Coprinus comatus*, C.atr-1946 гнойовика чорнильного – *C. atramentarius*;

Ls-1301, Ls-1302, Ls-1303, Ls-1304, Ls-1989 трутовика сірчано-жовтого – *Laetiporus sulphureus*. Для визначення вмісту каротиноїдів та меланінів штами культивували в колбах Ерленмейера на глюкозо-пептонному середовищі (ГПС) (рН=6,5±0,1) при 27,5°C. Термін культивування – 9, 12 та 15-ть діб. Вміст каротиноїдів визначали методом спектрофотометричного аналізу у ацетонових витяжка, вміст меланінів – у лужному екстракті міцеліального матеріалу (Велигодська, 2012-2013).

Результати дослідження показали наступне. Досліджувані штами накопичують біомасу протягом усього терміну культивування на ГПС. При цьому, штам *C. atramentarius* C.atr-1946 мав АСБ в 1,7 рази вищу за штам *L. sulphureus* Ls-1989. Вивчення динаміки накопичення каротиноїдів речовин у міцелії досліджуваних штамів показало підвищення їх концентрації наприкінці терміну культивування. Максимальні показники вмісту каротиноїдів зафіксовані на 15 добу культивування штаму *L. sulphureus* Ls-1303, які в 2,6 рази перевищували цей показник штаму *C. atramentarius* 2278 – мінімальний серед встановлених в цьому віці.

Дослідження динаміки накопичення у міцелії меланінів показало, що всі штами здатні до синтезу цих речовин протягом, починаючи з дванадцятої доби культивування з максимумом накопичення цих речовин на 15 добу культивування. При цьому штам *C. atramentarius* C.atr-1946 продемонстрував максимальне значення показника, який в 2,1 рази перевищував аналогічний показник для штаму *C. com*-1946.

Виходячи з результатів скринінгового дослідження можна зазначити, що найвище накопичення біомаси та міцеліальних меланінів спостерігається для штаму *C. atramentarius* C.atr-1946, а найвище накопичення каротиноїдів – для міцелію культури *L. sulphureus* Ls-1303. Вказані штами базидіоміцетів рекомендовані до подальших досліджень з оптимізації умов їх культивування та індукції синтезу пігментів.

Малюга М.В., Бойко С.М.

Донецький національний університет
e-mail: malyuga_marina@mail.ru

ДИНАМИКА ПЕКТОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ НА ПЕКТИН- ПЕПТОННОЙ СРЕДЕ

Производство ферментных препаратов занимает одно из ведущих мест в современной биотехнологии и относится к отраслям, объём продукции которых постоянно растёт, а сфера применения неуклонно расширяется [Грачева И.М., Кривова А.Ю., 1987]. Препараты пектиназ широко применяются в пищевой и текстильной промышленности, медицине, а также в области биотехнологии. Растущая потребность в препаратах пектолитического действия обуславливает актуальность поиска активных продуцентов этих веществ среди объектов живой природы [Мухин В.А., Степанова Н.Т., 1975]. Активно исследуется способность низших грибов и микроорганизмов к синтезу пектиназ, а изученность высших базидиальных грибов в данном контексте остается недостаточной [Бойко С.М., Филиппова Ю.О., 2007; Семилетова О.С., 2010; Яценко Т.А., 2010].

Целью нашей работы было изучить динамику пектолитической активности культурального фильтрата дереворазрушающих базидиальных грибов.

Объектами исследований были 3 культуры: Cs-1 *Coriolus sinuosus* (Fr.) Bondartsev & Singer, Rs-1 *Ramaria stricta* (Fries) Quélet, и Sh-1-4 *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) Pers, относящиеся к классу *Basidiomycetes*, отряду *Basidiomycota*.

Культуры выращивали на пектин-пептонной среде (концентрация пектина 3 г/л), при температуре 28°C. Кислотность питательной среды доводили до рН 4,0 с помощью 10% раствора HCl на аппарате «рН-340». Активность пектиназ определяли в культуральном фильтрате на 3, 6, 9, и 12 сутки культивирования. Активность пектолитических ферментов

(ПА) определяли методом титрования [Kertesz, Z. I, 1955]. Содержание белка в культуральном фильтрате определяли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-26. Исследования проводили в трехкратной повторности. Результаты исследований обрабатывали статистически (метод дисперсионного анализа), сравнения средних величин проводили методом Дункана [Приседский Ю. Г., 1999].

В ходе исследований, мы изучили динамику общей активности пектолитических ферментов, синтезированных культурами Cs-1, Rs-1 и Sh-1-4. Мы получили такие результаты: культура *C. sinuosus* имела достоверный пик активности ферментов пектолитического действия на 3 сутки культивирования с максимумом 0,1 ед/мл. У культуры *R. stricta* наблюдали достоверный пик активности ферментов на 9 сутки культивирования (0,29 ед/мл). У культуры *S. hirsutum* - на 12 сутки культивирования максимум составил 0,16 ед/мл.

Максимальное значение общей пектолитической активности среди данных объектов наблюдается у культуры *R. stricta* на 9 сутки культивирования (0,29 ед/мл).

Параллельно проводили расчет удельной пектолитической активности исследуемых культур. Культура *C. sinuosus* имела достоверный пик активности фермента пектолитического действия на 3 сутки культивирования – 0,5 ед/мг. Культуры *R. stricta* и *S. hirsutum* на 12 сутки культивирования имели максимум удельной ПА который составлял – 0,93 ед/мг и 0,96 ед/мг соответственно.

Для всех изученных культур характерно постепенное накопление биомассы с максимумом на 12 сутки культивирования (0,033 - 0,048 мг/мл).

На основании полученных данных, нами было установлено, что культуры *R. stricta* и *S. hirsutum* являются перспективными продуцентами пектолитических ферментов и представляют особый интерес для дальнейших научных разработок.

Мордич Т. В.

Національний університет харчових технологій
e-mail: tetyanamordich@mail.ru

АНТИМІКРОБНА ДІЯ КОМБІНОВАНИХ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ

Основним методом, який забезпечує виготовлення якісної продукції є дезінфекція. На сучасному ринку представлено велику кількість дезінфектантів, але вони мають ряд недоліків. До них відносять: пошкодження оброблюваної поверхні, токсичність, неприємний запах, канцерогенність. До багатьох засобів мікроорганізми набувають резистентності.

Але відомі препарати, які не мають цих недоліків. До них відносять препарати на основі солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ). Дані засоби відносять до 4 класу безпеки, не пошкоджують поверхні рук, розкладаються до безпечних сполук. Однак, для підвищення ефективності та фунгіцидного ефекту рекомендується використовувати їх більшій концентрації або комбінувати декілька дезінфікуючих засобів. Саме тому, нами було вивчено дію комбінованих дезінфікуючих засобів на основі ПГМГ.

У якості випробовуваних розчинів використовували наступні комбінації: ПГМГ (1,0%); H_2O_2 (0,2%); $(NH_4)_2S_2O_8$ (0,2%); та суміші: ПГМГ (0,8%) з H_2O_2 (0,2%); ПГМГ (0,8%) з $(NH_4)_2S_2O_8$ (0,2%); $(NH_4)_2S_2O_8$ (0,1%) і H_2O_2 (0,1%), ПГМГ(0,8%) з $(NH_4)_2S_2O_8$ (0,1%) та H_2O_2 (0,1%). Їх антимікробну дію досліджували відносно наступних тест-культур мікроорганізмів: *E. coli*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *Pseudomonas. sp.*, *C. albicans*, *A. niger*.

По відношенню до грамнегативних бактерій *E. coli* та *Pseudomonas sp.* ефективними виявились 1% розчин ПГМГ, а також комбіновані розчини ПГМГ з перексидом і ПГМГ з персульфатом. Розчин ПГМГ з перекисом водню та персульфатом не показали бактерицидної дії на дані бактерії. Однак найвищу антимікробну активність як на 24, так і на

48 год мав розчин ПГМГ з перекисом водню. Зона затримки росту кишкової палички під дією даного розчину виявилася на 5% більшою, ніж розчину ПГМГ.

Оскільки грампозитивна бактерія *B. subtilis* здатна до спорування, тому було доцільним встановити антимікробні властивості досліджуваних розчинів відносно даного мікроорганізму. Найвищу біоцидну як на першу, так і на другу добу мав комбінований препарат на основі ПГМГ та перекису. Слід відмітити, що стабільну активність щодо даної культури показав комбінований розчин ПГМГ, перекису водню і персульфату.

Ефективність комбінованих сумішей ПГМГ і $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$, а також ПГМГ і H_2O_2 стосовно

S. aureus підвищилася на 25% на другу добу. Однак, трохи вищу активність на 48 год виявив розчин ПГМГ з перекисом водню.

Дріжджі *C. albicans* є типовими представниками еукаріотичної мікрофлори людини, за певних умов вони можуть проявляти патогенні властивості. До цієї культури найефективнішим на 24 год виявився комбінований розчин на основі ПГМГ з перекисом та персульфатом, однак уже на 48 год зона затримки росту скоротилася на 37%, що є результатом відновлення життєдіяльності клітин. Кращу дію виявив розчин ПГМГ з перекисом водню, оскільки на першу добу його активність на 5% вища, ніж 1%-й розчин ПГМГ, а на другу добу зона затримки росту дріжджів скоротилася лише на 4% порівняно з іншими розчинами.

Як відомо, мікроміцети утворюють спори, які є стійкими до дії багатьох дезінфектантів. Саме тому було проаналізовано вплив розчинів дезінфектантів на *A. niger*. Усі досліджувані комбіновані розчини на основі ПГМГ виявили високу антимікробну дію до *A. niger* на 24 год.

У підсумку варто відмітити, що комбіновані розчини ПГМГ з перекисом водню виявили ефективнішу антимікробну дію щодо більшості використовуваних тест-культур порівняно з розчинами діючих речовин окремо.

Нестеренко Є.О.,¹ Станецька Д.М.,² Єфімова Л. К.¹

¹ - Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології»

² - ДУ «Інститут нейрохірургії ім. А.П. Ромоданова» НАМН України

e-mail: anen.cheshir@gmail.com

ЗМІНА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН ПРОГЕНІТОРІВ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ В ПРОЦЕСІ ЇХ КУЛЬТИВУВАННЯ

Мезенхімальні стовбурові клітини (МСК), отримані як з кісткового мозку (КМ) так і з жирової тканини (ЖТ), мають високу регенеративну здатність, яку пояснюють їх мультипотентністю, проліферативною здатністю та експресією ними факторів росту. Рядом дослідників (Кірік В.М. та ін., 2010) було з'ясовано, що МСК ЖТ здатні диференціювати не лише в остеобласти, адипоцити або хондроцити, але й епітеліоцити, що можливо за використання різних індукторів, таких, як аскорбінова кислота, гідрокортизон, гепарин, чи деяких факторів росту. Також деякі автори в своїх дослідженнях (Kim W., 2009) підтвердили можливість МСК ЖТ прискорювати не лише загоєння шкіри, але й зменшувати існуючі рубці та зморшки. МСК ЖТ, порівняно з клітинами, що отримують зі строми кісткового мозку, мають певні переваги, зокрема легкість отримання, оскільки процедура вилучення клітин з ЖТ простіша за методику виділення МСК з інших джерел. Також важливим є той факт, що потрібну кількість аутологічних стовбурових клітин (СК) можна отримати у будь-якому віці. Однак досі лишається не з'ясованим питання як саме відбуваються зміни функціональної активності прогеніторних клітин при вилученні з тканини і подальшому культивуванні з метою нарощення великої біомаси чистої культури МСК. Тому метою проведених досліджень було з'ясувати характер зміни рівня активності внутрішньоклітинної

мілопероксидази (ВМП) в клітинах стромально-васкулярної фракції (СВФ) ЖТ на різних етапах культивування.

Дослідження проводили на щурах з підшкірної жирової тканини яких виділяли стромально-васкулярну фракцію клітин. Адгезиватні протягом 1-єї і 24-ох годин клітини культивували в умовах CO_2 інкубатора (Zuk A. et al, 2002).

Відомо, що вміст пероксидазних ферментів, зокрема мілопероксидази в гранулах клітин визначає наявність мілопероксидазозалежних антимікробних систем. Встановлено, що в процесі культивування клітин, отриманих з ЖТ обох фракцій (1-но і 24-ох годинної адгезії), рівень активності ВМП зменшується у порівнянні з вихідним значенням даної групи. Так у клітинах 1-но годинної фракції вже на ранніх строках культивування (3-6 діб) рівень активності ВМП знизився на 84% порівняно з вихідним значенням ($4,06 \pm 0,31$ у.о.) склавши $0,65 \pm 0,04$ у.о. На пізніх строках культивування рівень активності даного ферменту становив лише $0,21 \pm 0,03$ у.о., що не більше 5,2% вихідного значення.

В процесі культивування клітин 24-ох годинної фракції спостерігалась подібна тенденція до зниження активності ВМП. На пізніх строках культивування рівень активності ВМП склав лише $0,23 \pm 0,01$ у.о., що не більше 6,3% від вихідного значення для даної фракції ($3,68 \pm 0,3$ у.о.).

Отде встановлено, що вже на ранніх етапах культивування клітини змінюють свою функціональну активність, що охоплює в тому числі і роботу ферментативних систем. З'ясовано, що чим старше культура клітин, тим нижчий рівень активності ВМП. Однією з причин подібного явища є пере направилення експресії генів.

Ноговицина Е.М.¹, Черемных К.М.^{1,2}, Бажутин Г.А.², Гришко В.В.³, Ившина И.Б.^{1,2}

¹Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН

²Пермский государственный национальный исследовательский университет

³Институт технической химии УрО РАН

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ФИТОСТЕРОЛОВ

Растительные стеролы – доступные источники биологически активных веществ. Получение на их основе андростановых производных (андрост-4-ен-3,17-диона, андроста-1,4-диен-3,17-диона) в качестве интермедиатов в синтезе лекарственных гормональных препаратов, а также ряда других терапевтически перспективных соединений актуально с использованием микроорганизмов. Лабильность микробных ферментных систем позволяет осуществлять регио- и стереоселективную биоконверсию труднодоступных центров молекул стеролов.

Ранее нами (Ившина и др., 2005; Гришко и др., 2009; Ноговицина и др., 2011) была обнаружена способность коллекционных штаммов актинобактерий из Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (официальный акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768, www.iegm.ru/iegmcol) к биотрансформации -ситостерола ($0,5$ г/л) с образованием в течение 5 сут стигмаст-4-ен-3-она и ацетата -ситостерола, обладающих вазодепрессивной, гипогликемической и гипохолестеринемической активностью.

В настоящей работе показана способность исследованных актинобактериальных культур окислять □-ситостерол в высоких (10 г/л) концентрациях в присутствии поверхностно-активных соединений (Твина-80, β-циклодекстрина) с образованием $60,4$ - $75,4$ % стигмаст-4-ен-3-она. При использовании нерастущих клеток достигнуто сокращение продолжительности процесса биотрансформации -ситостерола в концентрации 2 г/л в $1,7$ раз, а в качестве основного продукта обнаружен ацетат -ситостерола. Установлено, что максимальная ($74,8$ %) степень образования ацетата -ситостерола достигается в условиях фосфатно-щелочного буфера (рН-6).

В отдельных экспериментах для повышения трансформирующей активности биокатализаторов использовали прием адсорбционной иммобилизации бактериальных клеток на технической полимерной ткани (нити СВМ арт. 56313 "Н" ТУ 17 ВНИИПХВ-350-88, ООО "УкрматериалИнвест", Харьков, Украина). При этом отмечено незначительное (на 7 %) повышение окислительной активности иммобилизованных актинобактериальных клеток. Поиск эффективных условий иммобилизации актинобактерий и направленный отбор наиболее перспективных и относительно дешевых носителей обеспечат условия, необходимые для интенсификации процесса биотрансформации -ситостерола с целью получения фармакологически активных продуктов.

Работа поддержана грантами Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ (ИШ акад. Черешнева В.А.) и молодых Российских ученых – кандидатов наук, а также Программой фундаментальных исследований Президиума РАН (проект 12-П-4-1044).

Петресса А. С., Велигодська А.К.
Донецький національний університет
e-mail: melamori_89@list.ru

РЕГУЛЯЦІЯ НАКОПИЧЕННЯ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН ШТАМОМ *FISTULINA HEPATICA* Fh-18 ЗА ДОПОМОГОЮ СПОЛУК МЕТАЛІВ

Рівновага кисневого метаболізму в живому організмі є одним з основних компонентів гомеостазу і контролюється прооксидантно-антиоксидантною системою, компонентами якої є оксидоредуктазні ферментами, а також комплекс низькомолекулярних органічних речовин, зокрема – речовин поліфенольної природи (Владимиров, 2000). До них відносять фенольні кислоти та альдегідні похідні, речовини поліфенолоксикарбонowego комплексу, каротиноїди, флавоноїди, меланіни, таніни тощо (Сысоева, 2005).

Попередні дослідження встановили високий загальний вміст поліфенолів у міцелії та культуральному фільтраті цілої низки мікологічних об'єктів, в тому числі – штаму *Fistulina hepatica* Fh-18 (Федотов, 2012). Серед грибів з лікарськими властивостями *Fistulina hepatica* – їстівний дереворуйнівний гриб, що викликає буру гниль, потужне джерело вітаміну С та може бути використаний для біотехнологічного отримання цілої низки біологічно-активних речовин (Asatiani, 2010). Так як поліфеноли є вторинними метаболітами, а гриби здатні до сорбції та включення в метаболізм сполук металів, одним з перших кроків розробки методів отримання цих речовин є оптимізація живильних середовищ, зокрема регуляція накопичення поліфенолів за допомогою деяких металів (Бухало, 2005).

Виходячи з цього метою роботи було вивчення регуляції накопичення поліфенольних речовин штамом *Fistulina hepatica* Fh-18 за допомогою деяких металів.

Матеріалами дослідження були міцелії штаму *F. hepatica* Fh-18. Штам культивували 12 діб в колбах Ерленмейера на модифікованому глюкозо-пептонному середовищі (ГПС) при 27,5°C з вихідним рН 6,5±0,1 од. Модифікації ГПС містили 4 сполуки: CuSO₄·7H₂O, Pb(NO₃)₂, ZnSO₄·7H₂O, які додавалися до ГПС у концентраціях 0,1; 0,25; 0,5 ... 2 г/л. Вплив сполук металів визначали за накопиченням біомаси, поліфенольних речовин та каротиноїдів загальноприйнятими методами (Велигодська, 2013).

Встановлено, що найвище накопичення біомаси спостерігається на модифікаціях ГПС, яке містило FeSO₄·7H₂O у концентрації 0,25 г/л і перевищує контрольні значення цього показника у 1,2 рази. Мінімум накопичення АСБ спостерігався при додаванні ZnSO₄·7H₂O у концентрації 2 г/л. Щодо загального вмісту поліфенолів, то найвищий їх рівень зафіксовано на середовищах з Pb(NO₃)₂ у концентрації 0,1 г/л та з ZnSO₄·7H₂O у концентрації 0,25 г/л, вони перевищували контроль у 1,3 та 1,1 рази відповідно. Низький рівень накопичення поліфенолів спостерігався на середовищах з CuSO₄ у концентрації 2 г/л. Щодо каротиногенезу, то він був найбільш інтенсивний на модифікаціях ГПС з ZnSO₄·7H₂O у

концентрації 0,25 г/л. Що стосується найнижчого рівня цього показника, то він спостерігався на середовищах з $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ у концентрації 1 г/л.

Виходячи з результатів дослідження впливу сполук металів на синтез поліфенолів та каротиногенез штаму *F. hepatica* Fh-18 можна сказати, що для біотехнологічного отримання поліфенолів та каротиноїдів доцільно використовувати такі сполуки металів, як $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ та $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ у концентраціях 0,1 та 0,25 г/л відповідно.

Рубан Ю.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: JLIИИИИ@bigmir.net

МИКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ТОМАТІВ (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* L.)

Томат (*Lycopersicon esculentum* L.) – друга після картоплі найпоширеніша цінна овочева культура у світі, обсяги споживання якої постійно зростають. Для інтенсифікації народного господарства ефективним є використання культури ізольованих тканин, клітин, органів.

Мікроклональне розмноження рослин - це безстатеве, аналогічно вегетативному, розмноження в культурі *in vitro*, за якого рослини отримують генетично ідентичні вихідні рослини. Перевагою цього методу є отримання необхідної кількості рослин з невеликої кількості батьківських рослин та довготривале зберігання.

Метою дослідження було вивчення особливостей отримання рослин-регенерантів різних генотипів томатів.

Об'єктами дослідження були генотипи 3 сортів томату: Санька, Ляна та Ефемер. Експлантатами слугували проростки, що виростили в асептичних умовах на безгормональному середовищі Мурасіге-Скуга (МС). Проростки в подальшому переносили на середовище МС доповнене 0,25 мг кінетину попередньо відділивши корінь та залишивши 2 см паростка і культивували при 16-годинному освітленні близько 7-10 днів. Після отримання рослин з листками висотою 5-7 см їх черенкували (1 міжвузля) і пересаджували на середовище МС з 0,25 мг кінетину і слідували за реакцією рослин.

Підбір середовища при вирощуванні *in vitro* крайньо необхідний, оскільки різноманітність видів та сортів рослин передбачає різні вимоги до вирощування так як вони потребують різні умови. Також необхідне оптимальне співвідношення макро- та мікроелементів і регуляторів росту. Кількість макро- та мікроелементів по МС повністю задовольняють потребу експлантатів томатів, так як при половинній кількості солей листя рослин жовтіли та рослини помирали до наступної пересадки тоді, як при повній кількості вони не втрачали колір і зберігалися набагато довше.

На 7-10 добу спостерігався активний ріст експлантатів з апікальними меристемами, тоді як живці з боковими бруньками лише укорінювалися та давали листки майже через місяць.

Таким чином, при вирощуванні на середовищі МС з 0,25 мг кінетину експлантатів з апікальною меристемою ми отримуюмо рослину з високим індексом розмноження, тоді як з живців - з низьким індексом розмноження.

Можна зробити висновок, що при необхідності отримання рослин з високим індексом розмноження краще використовувати середовище МС з 0,25 мг кінетину та експлантати з апікальними меристемами. А для вирощування живців з боковими бруньками можна використати середовище як МС з 0,25 мг кінетину так і МС з 0,1 мг НОК. Живці з боковими бруньками можна використовувати для депонування.

Ступко В.Ю.

ГНУ Красноярский НИИСХ Россельхозакадемии

e-mail: *stupko@list.ru*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛЕТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЕЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР

В современной селекции растений всё более широкое применение получают методы биотехнологии. В любом из них, будь то генетическая трансформация растений или отбор на стрессоустойчивость в культуре каллусных тканей, встает вопрос об оптимизации отбора морфогенных каллусов, поскольку основной целью является получение полноценных растений-регенерантов. Одним из способов повышения эффективности этого процесса является предсказание путей развития каллусов, например, по их окраске на различных этапах культивирования: индукция каллусогенеза, пролиферация каллуса. Нами было показано, что наличие хлорофиллсодержащих областей (ХСО) у каллусов пшеницы на всех этапах культивирования можно рассматривать как критерий их высокого регенерационного потенциала. При этом наибольшую ценность представляют каллусы с зеленой окраской на среде индукции. Для оптимизации отбора на среде пролиферации (но не индукции) можно отбраковывать каллусы, оставшиеся бесцветными через неделю культивирования и обесцветившиеся к концу пассажа. Наличие зеленеющих каллусов больших размеров (пригодных для деления на части) позволит компенсировать эту выбраковку и увеличить выход регенерантов.

Существование ХСО предполагает и наличие фотосинтетической активности (ФА) в каллусной культуре пшеницы, которое подтверждено с использованием современного флуориметра IMAGING-PAM M-Series MAXI Version (Chlorophyll Fluorometer, "Heinz Walz GmbH", Германия). Методом насыщающих импульсов в режиме «записи световой кривой» зафиксированы скорости транспорта электронов через фотосистему 2 и показано изменение этого параметра под действием индуцированного в питательной среде стресса (засоление, закисление, осмотический стресс).

Необходимо заметить, что отбраковка каллусов по окраске возможна уже на довольно поздних этапах культивирования, в то время как ФА, как было нами установлено, может быть зафиксирована еще до появления крупных ХСО, заметных визуально, а, следовательно, подобные образцы можно выявлять путем скрининга на флуориметре сразу после пассирования на среду пролиферации.

В свою очередь, характер изменения ФА мог бы служить признаком для подобного отбора. Однако, исследование динамики изменения «световой кривой» фотосинтеза каллусов, отнесенных к различным группам в зависимости от путей их развития – сформирование или нет регенеранта, пригодного для акклиматизации, появление/исчезновение ХСО – не выявило характерных особенностей, которые бы позволили выделять перспективные в плане морфогенеза образцы на ранних этапах культивирования. Включение большего числа образцов, вероятно, позволит в будущем исследовать данную закономерность.

Таким образом, выявление особенностей накопления хлорофилла в каллусной культуре и показателей их ФА, наряду с анализом динамики этих показателей, даст возможность в повысить эффективность работ за счет отбора морфогенных каллусов на ранних этапах культивирования, а также определить роль фотосинтетической активности каллусов в формировании их регенерационной способности.

Таран М.В., Шаванова К.Є., Стародуб М.Ф., Мельничук М.Д.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: TaranMaruna@gmail.com

БИОЦИДНЫЙ ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА І ОКСИДА ЦИНКУ НА ВЛАСТИВОСТІ БІОЛЮМІНІСЦЕНТНИХ БАКТЕРІЙ

Нанотехнологія є відносно молодого галуззю науки, яка стрімко ввійшла в наше життя і дуже інтенсивно розвивається. (Ju. A. Krut'jakov, 2008). В даний час на промисловому рівні виготовляють сотні тисяч тонн різноманітних наночастинок. Найбільш популярними є ті, що базуються на основі вуглецю (нанотрубки, фулерени, графені), кремнезему, золота, срібла, міді, оксиду цинку і діоксиду титану. Багато речовин у стані нанорозмірності набувають нових надзвичайних властивостей і стають особливо біологічно активними, що викликає велику острого (I. Lopes, 2012).

Дані різних досліджень про вплив наночастинок на живі організми різної структурної організації досить суперечливі, але забувати про серйозність цієї проблеми не варто. Необхідно продовжувати дослідження наслідків можливого впливу наночастинок на живі організми та нарощувати розробку нових методів виявлення їх ефектів в навколишньому середовищі. В зв'язку з цим розвиток досліджень структурно-функціонального стану та біологічних ефектів наноструктур та спроможності нанотехнологій, які створюють додатковий антропогенний фактор, вимагають подальших додаткових зусиль з боку науковців. Дослідження в цих напрямках привело до появи нанотоксикології – спеціального розділу токсикології, який має завдання оцінити вплив наночастинок на живі організми та навколишнє середовище (С. S. Yah, 2012).

В наших дослідженнях визначено вплив наночастинок срібла та оксиду цинку в поєднанні з альгінатом на біоломінесцентні бактерії *Photobacterium leiognathi* Sh1. Особлива увага надана порівняльним ефектам зазначених наноструктур. В результаті було з'ясовано, що срібні наночастинки в порівнянні з наночастинками оксиду цинку мають більш високу токсичну дію на фізико-хімічні та функціональні характеристики біоломінесцентних бактерій. Наночастки і їх іони мають той же ефект, але він був відсутній в разі їх комбінації з альгінатом. Ефективна концентрація наночастинок срібла, яка пригнічує ріст бактерій складала близько 0,3 - 0,4 мкг/мл. Разом з тим для наночастинок оксиду цинку рівень такої концентрації була вище в два рази. Відсутність хлориду натрію в середовищі перебування бактерій запобігає утворенню колоїдних частинок великих розмірів і ефективні концентрації інгібування активності бактерій похідними металів значно відрізнялись.

Зроблено висновок, що біоцидна дія металевих наноструктур, зокрема, оксидів металів може бути пов'язана з утворенням їх іонів (в даному випадку: срібла та цинку) при розчиненні і через пошкоджуючу дію самих наночастинок в мембрані бактеріальної клітини, в результаті чого і підвищується їх чутливість до іонів міді та інших металів.

**Усенбеков Б.Н., Казкеєв Д.Т., Рысбекова А.Б., Жанбырбаєв Е.А., Сартбаєва И.А.,
Беркimbай Х., Мошан Б.**
Институт биологии и биотехнологии растений
e-mail: bakdaulet7@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ГАПЛОИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В КАЗАХСТАНЕ

Одной из главных задач селекции является создание высокопродуктивных сортов, адаптированных к местным условиям возделывания. Для ускорения селекционного процесса применяют метод гаплоидной биотехнологии. С применением метода культуры пыльников и

микроспор созданы ряд сортов и улучшенных линий риса в Китае, Корее, Японии, Соединенных Штатах, России, Италии и многих других развитых странах.

Целью настоящей работы было создание дигамплоидных линии риса из перспективных генотипов отечественной и зарубежной селекции методом культуры пыльников.

Для получения гаплоидов риса были использованы гибриды, линии и сорта рис отечественной и зарубежной селекции. Для индукции новообразований пыльники пассировали на питательные среды N6 и Блейдса, полученные каллусы переводили на регенерационную среду Мурасиге-Скуга (МС). Межстеблевые узлы стерилизовали и культивировали на среде МС с 2 мг/л 2,4 Д. Растения регенеранты с хорошо развитой корневой системой отмывали от питательной среды и помещали в сосуды с проточной водой на 2 сутки. Далее проводили адаптацию регенерантов к почве в почвенно-торфяной смеси. После адаптации, через неделю, растения переводили в вегетационные сосуды и выращивали для получения зерновок. На 20-е сутки культивирования наблюдали появление первых андрогенных структур, т.е. эмбриоидов. Наибольшее количество каллусов было получено у линии КС 6-8 – 80. Глютинозный сорт Виолетта также проявил высокую отзывчивость -72 каллуса. По морфогенетическому потенциалу регенерации зеленых растений генотипы расположились в следующем порядке- Виолетта 11, F₃ БР-8- 5, Баканасский- 2, КС 6-8 – 2, ССП 5-6 - 1 и ГС- 195 - 1 растение соответственно.

В культуре длительно культивируемых каллусов на 10 месяце были получены десятки растений регенеранты из глютинозного сорта Виолетта и гибридов F₃-БР-3, F₃-БР-8 и КС-6-8. Эти регенеранты были переведены на регенерационную среду МС. На третьей неделе культивирования наблюдали кушение регенерантов. Для увеличения количества растений было проведено клональное размножение регенерантов с мощным кушением в *in vitro*. Регенерант Виолетта разделяли на 8 отдельных растений, F₃-БР-8 на 5 и КС-6-8 на 4 растения. Среди растения регенерантов наблюдались гаплоидные растения, которые были стерильные. Одной из альтернатив получения фертильных растений из стерильных регенерантов гаплоидов является метод культивирования межстеблевых узлов, в которых находятся меристематические клетки способные регенерировать целое растение. В результате активного роста меристем в *in vitro* происходит спонтанное удвоение хромосом с высокой частотой. На второй неделе культивирования наблюдали регенерацию растений из межстеблевых узлов. Проводили изучение интенсивности начального роста (ИНР) в солевом растворе NaCl 0,75% в условиях засоления селекционных, дигамплоидных и коллекционных образцов, который является интегральным физиологическим показателем, отражающий комплексную устойчивость генотипа не только к засолению, но и к холоду и анаэробизму под слоем воды. Образцы с высокой ИНР формируют и наиболее дружные всходы в полевых условиях. Наибольший селекционный интерес представляют формы с относительной ИНР не ниже стандартной (сорт Маржан). У дигамплоидов зафиксировались на гомозиготном уровне гетерозисный эффект в комбинациях F₁ БР-4 и F₁ ГС-207. Дальнейшие исследования и использование гаплоидной технологии, анализ других признаков, а главное – увеличение объема экспериментального материала, очень перспективно и актуально для селекции риса в Казахстане.

Фадеева И.С., Сачков А.С., Фадеев Р.С., Шаталин Ю.В., Вежнина Н.О., Акатов В.С.
Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН
Пушкинский государственный естественно-научный институт
НЦ Сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН
e-mail: akatovgroup@gmail.com

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДАМИ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Известно, что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной смертности и инвалидизации больных во всем мире. Вместе с тем тканевая инженерия и реконструктивная сердечно-сосудистая хирургия являются одними из самых быстро и успешно прогрессирующих областей науки, и своевременно выполненные операции по замене поврежденных сосудов и клапанов сердца не только предотвращают инвалидизацию и улучшают качество жизни пациентов, но и реально снижают уровень смертности. Наиболее перспективными материалами для хирургической замены поврежденных клапанов сердца и сосудов (КСС) являются аллотрансплантаты, а также модифицированные ксеноткани (перикард, глиссонова капсула, подслизистый слой кишечника и т.д.), используемые для изготовления каркасных и бескаркасных биопротезов. Данные биологические заменители обладают рядом принципиальных достоинств (не требуют приема антикоагулянтов и иммунодепрессантов; графты потенциально способны к репопуляции клетками реципиента, ремоделированию, и, таким образом, активному «вживлению» и росту в организме реципиента), однако длительность их функционирования в организме реципиента ограничена из-за развивающейся кальцификации, что, в конечном счете, приводит к необходимости реопераций. Т.о. разработка и внедрение биосовместимых некальцифицирующихся имплантатов клапанов сердца и сосудов является одной из наиболее актуальных задач тканевой инженерии и практической медицины.

В последние десятилетия для подавления кальцификации и снижения иммуногенности трансплантатов и биопротезов КСС группами ученых предлагаются различные способы их девитализации (обеспечения принудительной гибели клеток донора) и(или) децеллуларизации (разрушения клеток донора) до имплантации (графтинга) в организм реципиента. Развитие данных подходов базируется на предположении о том, что именно донорская клетка является причиной иммуногенности и развития кальциноза указанных графтов. При этом ряд экспериментальных данных, в том числе полученных нашей группой, указывают, что проведение децеллуларизации матрикса имплантатов известными из литературы способами (протеолитическая и детергент-децеллуларизация) не только не подавляют кальциноз имплантируемой ткани, но и в значительной степени его усиливает (Акатов В.С. и др., 2006; 2010, 2010, 2011, 2012; Muratov R. et al., 2010; Фадеева И.С., 2013). Нами также установлено, что реализация минерализации имплантируемой ткани осуществляется непосредственно клетками реципиента и провоцируется атерогенными липидными компонентами матрикса и нарушением структуры и архитектоники тканевого матрикса трансплантатов КСС. В докладе представлены основные представления о механизме кальциноза имплантируемой сосудистой ткани, а также подходы предимплантационной подготовки алло- и ксенографтов КСС, разработанные в Лаборатории тканевой инженерии ИТЭБ РАН (Пушино, Россия). Представленные подходы включают методики антикальцинозной девитализации и(или) децеллуларизации ткани перед имплантацией с максимальным сохранением интактности матрикса трансплантатов, а также методики модификации имплантируемой ткани рекомбинантными ростовыми факторами и цитокинами, с целью обеспечения направленной репопуляции матрикса трансплантатов уже непосредственно после графтинга в организм реципиента.

Работа проведена при поддержке стипендиального гранта Президента РФ (Грант №СП-6867.2013.4).

Шаргородская К.А.Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноводства и сортоизучения
e-mail: biophyta@mail.ru

ОЦЕНКА ПРОРАСТАНИЯ ЗРЕЛЫХ СЕМЯН РИСА В РАСТВОРАХ СУЛЬФАТА И ХЛОРИДА НАТРИЯ

Рис, возделываемый в южной части Украины, растет на засоленных почвах. Наличие этого фактора снижает урожайность этой культуры. Поэтому селекционеры Института риса НААН (г. Скадовск) заинтересованы в создании форм риса, устойчивых к засолению почв. Целью, которую мы поставили в нашей работе, было изучение способности зрелых семян различных генотипов риса прорасти в растворах солей NaCl и Na₂SO₄ (1,7 и 2,0 %). В настоящем исследовании необходимо было протестировать генотипы риса на способность формировать проростки в растворах сульфата и хлорида натрия с концентрациями 1,7 и 2,0% и выявить наиболее солеустойчивые формы риса. В работе было испытано 14 генотипов риса (*Oryza sativa* L.) коллекции Института риса НААН. Критерием отбора служило изменение морфометрических параметров — длины главного корня и надземной части 10-дневных проростков риса. Данные измерений обрабатывали статистически с применением программы Microsoft Excel. Наиболее выносливые к солям проростки были высажены в сосуды для получения урожая и дальнейшей работы. Наиболее солеустойчивыми были проростки сорта Виконт и гибрида Славянец×Виконт. Проростки этих генотипов выдерживали максимальную концентрацию 2,0% NaCl. Проростки остальных сортов и гибридов — Курчанка, Агат, Престиж, Премиум, Престиж×Янтарь, Малыш×Виконт, Славянец×Виконт, Престиж×Юпитер — проявили заметно слабую устойчивость к данному селективному фактору. С увеличением концентрации солей NaCl и Na₂SO₄ происходило постепенное уменьшение средней длины главного корня и надземной части проростков.

Akram Najjaran, Nastaran Asghari Moghaddam, Reza Rasoolzadeh*Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
e-mail: Reza.Rasoolzadeh@yahoo.com

TOXICITY EFFECTS OF NANOSILVER ON LIVER ENZYMES, LIVER AND LUNG TISSUES

In past handkerchief soaked in silver was used to treat soldiers' wound. Currently nanosilver is used widely in health and medicine to deterge germs.

It is well proven that nanomaterial has characteristics which are totally different in comparison to similar compounds with bigger dimension. Size, shape and surface area are criteria causing these differences. Understanding physical and chemical aspects of nanomaterial is important in environmental and human toxicology. In this study nanosilver with 70 nanometer size was consumed by mice with 25, 50, 100 and 200 milligram in 28 days. The control group consumes physiologic serum instead. After 28 days to assess morphological and pathological, blood samples were obtained from ocular eye, then autopsy was done in order to evaluate enzymatic change rate of BILI-ALP -SGOT-SGPT and histopathologic effects of nanosilver on lung and liver tissue. In 100 and 200 milligram doses significant changes observed in hepatocytes and lung cells. The lung tissue in experimental group was morphologically more massive and more achromic in comparison to control group which showed emphysema. From histopathology point of view, emphysema occurs in alveoli. It means that the membrane between cells disappeared. Interstitial Pneumonia was observed in some parts of lung. Biochemical tests revealed that BILI rate had no significant change. However the increase of aminotransferases and alkaline phosphatase due to nanosilver treatment determined lung cells and hepatocyte damage because of the usage of nanosilver.

Azza M. Abdel-Aty¹, Mohamed Belal Hamed¹, Afaf S. Fahmy¹, Saleh A. Mohamed^{1,2}

¹Molecular Biology Department, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt

²Biochemistry Department, Faculty of Science, King Abdulaziz University, Jeddah 21589, Kingdom of Saudi Arabia

COMPARATIVE STUDY BETWEEN *FICUS SYCOMORUS* LATEX AND HORSE RADISH PEROXIDASES IN THE EFFICIENCY FOR CONJUGATION WITH ANTIBODIES FOR INDUSTRIAL APPLICATION

The aim of this study is the comparison of the efficiency of *Ficus sycomorus* latex peroxidase (POL) and horseradish peroxidase (HRP) for conjugation with antibodies suitable for immunodiagnostic kits using Glutaraldehyde method of conjugation and using its efficiency for some industrial applications like the decolorization of the wide spectrum of synthetic and natural dyes. The results showed that the percent recovery of the POL1 coupled with antibodies was 68 % of the total initial activity while the percent recovery of the HRP was 35%. Then, the enzyme showed stability at room temperature for one year, while the other characters as thermal stability, optimum temperature and optimum pH showed the same result as the unconjugated one. The decolorization of natural and synthetic dyes enzymatically was carried on. The rate of decolorization was enhanced by increasing the time. One hundred percent enhancement in decolorization was reported for azo-carmin in presence of histidine and α -naphthol as redox mediators. Similar decolorization % for the all tested dyes by POL and HRP was detected. The data suggested that the peroxidase/mediator system was an effective biocatalyst for the decolorization of synthetic and natural dyes, and POL could be used as a potential option for application of dye decolorization and better than HRP for manufacturing of immunodiagnostic kits.

Beyzaei Z.¹, Averina N.G.¹

1 – Institute of Biophysics and Cell Engineering,
National Academy of Sciences of Belarus
e-mail: z.beyzaei@gmail.com

ALA INCREASES THE EXPRESSION OF *NAR1* GENE AND NR PROTEIN ACCUMULATION IN BARLEY LEAVES.

Assimilatory nitrate reductase (NR) of higher plants is a most interesting enzyme, both from its central function in plant primary metabolism and from the complex regulation of its expression and control of catalytic activity and degradation. Recently, data have been shown that 5-Aminolevulinic acid (ALA) as an exogenous agent improves plant growth and yield in different crop plants. Until now the mechanisms behind ALA regulation of growth have not been fully elucidated. However, little is known about the effect and underlying mechanism of ALA on nitrate assimilation.

In this study, we examined the effect of different concentrations of ALA on the expression, protein content and activity of NADH - nitrate reductase in 7-day-old barley seedlings. At physiological state, we observed stimulated growth, broadened leaf blades, and by vigorously developed system of shortened roots. Quantitative RT-PCR analysis indicated that the *Nar1* gene up-regulated in response to ALA treatment. Protein blot analysis using anti-NR antibody revealed increasing change on the protein levels in response to all ALA treatment. Nitrate reductase activity slightly was affected by majority of treatment. Based on these results, we suggest that ALA may control the growth and development of barley plants by regulation nitrate assimilation particularly through nitrate reductase.

Devarajan Thangadurai

Department of Botany, Karnatak University, Dharwad 580003, Karnataka, India

e-mail: drthanga.kud@gmail.com

EFFECT OF TRANSGENIC COTTON CROP ON SOIL ECOSYSTEM IN NORTHERN KARNATAKA, INDIA

Soil ecosystem plays a variety of essential functions for plant growth and productivity, soil resource structure and ecosystem health. Soil ecosystem is diverse in terms of their physiological nature, size and environmental requirements. Impact of genetically modified crops on soil and plant associated microbial communities are one of the least understood areas in the environmental risk assessment. Even though farmers have adopted Bt crops in large scale because of high yield and immediate financial gain. Among researchers there is concern about the Bt crops release Bt toxins in to the soil environment which may reduce soil fertility as changes in chemical and biological activities. Changes in the soil ecosystems may include changes in microbial dynamics, soil biodiversity, nutrient mineralization, plant growth and biodegradation of agrochemicals. This present study aims to determine soil physical and chemical properties of Bt cotton and non Bt cotton crops collected from the agricultural lands from Northern Karnataka, India. About 21 agriculturally important parameters have been studied and determines that there were few significant differences in essential ecosystem functions such as nutrient mineralization with reference to nitrogen, potassium and other essential salts such as calcium and magnesium between Bt and non-Bt cottons. All results obtained in this present work suggested that there was no significant evidence to indicate any adverse effects of Bt cotton on the soil ecosystem.

Hanke M.-V., Flachowsky H., Wenzel S., Würdig J., Barthel K.

Julius Kühn-Institut, Institut für Züchtungsforschung an Obst, Dresden, Germany

e-mail: viola.hanke@jki.bund.de

GENETIC ENGINEERING – A USEFUL TOOL FOR RESISTANCE BREEDING IN APPLE

The cultivated apple is the most important fruit crop in Europe. In various countries, large breeding programmes were established for apple to select new stable cropping, disease resistant cultivars with an excellent fruit quality.

Apple has been also one of the prime targets for genetic manipulation in fruit tree species since in 1989 James et al. reported on transgenic apple plants of the non-commercial cultivar 'Greensleeves'. Subsequently, transgenic plants were produced using *Agrobacterium* infection of leaf explants obtained from proliferating shoot cultures. Most studies on apple transformation have been focused on the improvement of agronomical important traits, like resistance to fire blight, apple scab and powdery mildew, to utilize improved genotypes of cultivars commercially established in fruit production. In the last decade transgenic approaches based on the transfer of genes from other organisms into plants have been replaced by the cisgenic approach. For cisgenics, genes of a crossable species with its native introns and flanking regions, such as native promoter and terminator in a sense orientation, are used.

Another important possibility in utilization of gm apple plants in breeding was described recently. The most time-consuming factor in the apple breeding process is the long juvenile phase of seedlings. Shortened juvenility and precocious flowering are, therefore, important breeding goals. Transgenic early flowering plants could help to overcome this problem. An innovative breeding approach combining the advantages of transgenic early flowering trees and molecular markers as an efficient tool to speed up the selection process was developed (fast track breeding). 50% of the seedlings obtained from such kind of breeding programmes are non-transgenic due to the segregation in the progeny.

Hashemy M.¹, Monajjemi M.²

¹ - M.Sc Student, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² - Department of chemistry, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
e-mail: maryam_hashemy64@yahoo.com

THEORETICAL INVESTIGATION ON NANOSTRUCTURE OF tRNA USING QUANTUM SIMULATION

Numerous key discoveries in biology have emerged from studies of RNA (ribonucleic acid), including seminal work in the fields of biochemistry, genetics, microbiology, molecular biology, molecular evolution and structural biology.

Transfer RNA (tRNA) is an adaptor molecule composed of RNA, typically 73 to 93 nucleotides in length, that is used by all living organisms to bridge the four-letter genetic code (ACGU) in messenger RNA (mRNA) with the twenty-letter code of amino acids in proteins [1].

As such, tRNAs are a necessary component of protein translation, the biological synthesis of new proteins.

The present investigation is profound manifesting of thermodynamics characteristics of the impressive tRNA role in biology. To clarify the majestic tRNA role in biology especially in protein synthesis it was modeled.

Keywords: Biology, tRNA, theoretical study, molecular simulation.

Karim Dizani S.¹, Rasoolzadeh R.²

¹ - Department of Chemistry, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² - Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
e-mail: Reza.Rasoolzadeh@yahoo.com

THE STUDY OF BETA CAROTENE ANTICANCER BY USE QM/MM METHODS

Cancer is described like a hocus pocus in our daily life, as growth, duplication and rarely unnatural proliferation of body cells. Free radicals are one of major factors that create cancer by oxidation. Nowadays, herbal materials are considered as one of anticancer drugs. This study is about anticancer properties of Beta carotene in carrot (*Umbellifera* Family) by use of Mechanic Quantum Calculation and Molecular Mechanic and QM/MM, NMR, Thermodynamic properties, vibration frequency, charge distribution, mechanic quantum equations and temperature effects are studied.

Key words: Beta Carotene, Cancer, Mechanic Quantum, NMR

Mehmood A.¹, Murtaza G.¹, Bhatti T.M.²

¹ - University of Azad Jammu and Kashmir Muzaffarabad 13100, Pakistan

² - Pakistan Institute of Engineering and Applied Sciences (PIEAS), Islamabad Pakistan
e-mail: ansar.mehmood321@gmail.com

BIOSYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTION OF SILVER NANOPARTICLES FROM BARK EXTRACT OF *BERBERIS LYCIUM* ROYLE

Various biological methods are being recognized for the fabrication of silver nanoparticles which are used in several fields. The phytosynthesis of nanoparticles came out as a cost effective and enviro-friendly approach. When bark extract of *Berberis lycium* was treated with silver ions, they reduced to silver nanoparticles which were spherical, crystalline, size ranged from 10-100 nm and capped by biomolecules. Synthesized silver nanoparticles were characterized by UV-Visible spectroscopy, Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray Analysis (EDX),

Transmission Electron Microscopy (TEM), X-Ray Diffraction (XRD) and Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (FTIR). The plant mediated synthesized silver nanoparticles showed pronounced antimicrobial activities against *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia*. The plant mediated process proved to be non-toxic and low cost contender as reducing agent for synthesizing stable silver nanoparticles.

Moustafa Salaheldin Abdelhamid

Astrakhan State University

e-mail: dr_mostsalah8339@yahoo.com

THE MEDICINAL AND THERAPEUTIC ASPECTS OF *NELUMBO NUCIFERA*

Nelumbo nucifera Gaertn. (Nymphaeaceae) is a large aquatic herb widely found in India. Traditional medicinal systems advocate several different therapeutic effects of this herb. Almost all parts of the lotus plant are eaten as vegetable and also used in the indigenous system of medicine (Anonymous, 1992). *Nelumbo nucifera* is reported to possess anti-diarrhoeal (Mukherjee et al., 1995a), psychopharmacological (Mukherjee et al., 1996a), diuretic (Mukherjee et al., 1996b), antipyretic (Mukherjee et al., 1996c), antimicrobial (Mukherjee, 2002), hypoglycemic (Mukherjee et al., 1995d). *Nelumbo nucifera* seeds are commonly used as folk remedy in the treatment of tissue inflammation, cancer, antiemetic, given to children as diuretic and refrigerant (Liu et al., 2004). It is also used as a cooling medicine for skin diseases, leprosy and considered as antidote to poison (Chopra et al., 1956). The seeds are reported to possess hepatoprotective and free radical scavenging activity (Sohn et al., 2003), antifertility activity (Mazumder et al., 1992). Oral administration of the ethanolic extract of rhizomes of *Nelumbo nucifera* markedly reduced the blood sugar level of normal, glucose-fed hyperglycemic and streptozotocin-induced diabetic rats, when compared with control animals. The extract improved glucose tolerance and potentiated the action of exogenously injected insulin in normal rats (Mukherjee et al., 1997). The leaf of *Nelumbo nucifera* Gaertn. (family Nymphaeaceae) has been used for summer heat syndrome as home remedy in Japan and China, and it has recently been used to treat obesity in China (Ono et al., 2006). Lin et al. (2007) suggested that low dose and 3-week supplementation of lotus plumule might alleviate acute systemic inflammation *in vivo* via decreasing the visceral organ inflammation and increasing the production of anti-inflammatory cytokine IL-10 from splenocytes.

The aim of this article was to review the therapeutic benefits of different parts of *Nelumbo nucifera* and their applications in medicine.

Mulansky S., Stang C., Boschke E.

Technische Universität Dresden, Germany

e-mail: elke.boschke@tu-dresden.de

INITIAL ATTACHMENT AND DYNAMICS OF BIOFILM GROWTH

Microorganisms live in both planktonic cultures and communities on surfaces called biofilms (Frols, S., 2013; Gutwein, L. G. et al., 2012). Biofilms can be formed by bacteria or other organisms, such as protista or fungi (Kim, M. H. et al., 2013; Siqueira, V. M. et al., 2013) and they grow on diverse biotic (Barig, S. et al., 2011) and abiotic surfaces (Boschke, E. et al. 2013).

The formation of biofilm communities begins with the initial adhesion of contaminants to a surface. Therefore, it is particularly important to elucidate the behavior of microorganisms during their attachment and the effects of variables of potentially sensitive surfaces (such as hydrophobicity, nanotopography and charge) on their adhesion. Clearly, in studies of these phenomena conditions should be controlled as far as possible to minimize variance due to unknown factors.

We have developed a flow cell system which allows biofilms to be monitored in continuous flow conditions, without removing material for post-flow imaging. The shown laminar flow ensures the maintenance of highly controlled conditions for biofilm growth.

Experiments with GFP-tagged *E. coli* strain SM2029 (genotype: *ara*, $\Delta(lac-pro)$, *thi attB::bla-Pa1/04/03-gfp*-T0/pOX38km traD411*) were performed over a period of about 16 hours. The growth of biofilms was analyzed every 30 min with confocal laser scanning microscopy.

The experimental data were used to build mathematical models describing initial stages of the biofilm formation.

Nashgalian A., Rasoolzadeh R.*

Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
e-mail: Reza.Rasoolzadeh@yahoo.com

COMPUTATIONAL NANO STUDY OF MOLECULAR MECHANIC METHODS & EFFECT OF IGG IN ALZHEIMER B-AMYLOID-PEPTIDE

Amyloid β -peptid is found in an aggregated poorly soluble in senile or nervous plaques deposited in the brain of individuals affected by alzheimers disease. Conformational studies on these peptides in aqueous solution are complicated by their tendency to aggregate, and only recently NMR structures of $A\beta$ -(1-40) & $A\beta$ -(1-42) have been determined in trifluoroethanol or in SDS micelles.

All these studies hint to the presence of two helical regions, connected through a flexible kink, but it proved difficult to determine the length and position of the helical stretches with accuracy and, most of all, to ascertain whether the kink region has a preferred conformation. β -peptid calculation in geometry optimization in thermals 280-320 and calculation in for monto carlo and Semi-empirical methods (amber, bio, mm+ and opl).

Paryzhak S.Ya.

Lviv Danylo Halytsky National Medical University
e-mail: sola_paryzhak@yahoo.com

CLONING OF THE GENE ENCODING FORMALDEHYDE REDUCTASE IN METHYLOTROPHIC YEAST *HANSENULA POLYMORPHA*

Formaldehyde (FA) is a universal natural metabolite of living organisms being at the same time very toxic substance. Today it is very important to get more information about mechanisms of cells' resistance to FA and its bioassimilation. Methylotrophic yeasts can serve as a good model for studying mechanisms of FA utilization due to their unique ability to metabolize C1 compounds (Yurimoto H. et al., 2011). Different alcohol dehydrogenases (ADH) are involved in FA detoxification in yeasts. At least seven structural genes of this enzyme, *ADH1-ADH7* are known in the baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae* (De Smidt O. et al., 2008). Adh1p a cytosolic isoenzyme of ADH which reduces acetaldehyde to ethanol and simultaneously catalyzes NADH-dependent reduction of FA to methanol without glutathione (Grey M. et al., 1996). This reaction reverse to dehydrogenase is called reductase as far as FA is concerned.

The aim of this work was to identify and clone the gene of methylotrophic yeast *Hansenula polymorpha* encoding ADH isoform, which possesses formaldehyde reductase (FR) activity. For this purpose screening of homologous sequences of *ADH1 S. cerevisiae* gene in the methylotrophic yeast *H. polymorpha* genome was conducted. Two open reading frames (orf 347 and orf 1014) that have more than 80% homology to *ADH1* gene of *S. cerevisiae* were found.

Orf 347 and orf 1014 from chromosomal DNA of *H. polymorpha* strain, using polymerase chain reaction (PCR) method were amplified. PCR-products were cloned in pBluescriptSK⁺ plasmids by T/A-cloning. One of them (orf1014) was re-cloned into an integrative plasmid p21

under the strong constitutive promoter of glyceraldehydes-3-phosphate dehydrogenase gene (*HpGAP*). The constructed linear vector p21ADH1Hp was used for multi-copy integration of the target *ADH1* gene into genome of *H. polymorpha* CBS 4732 (*leu2-2*) recipient cells by electroporation. Selection of the strains was carried out by resistance to zeocine. Selected strains were stabilized. Presence of the recombinant plasmid in genome was monitored by PCR. Stable recombinant strains had an elevated resistance to FA and higher activities of ADH and FR in cell-free extracts, compared with the parental strain. The constructed strains are promising organisms for bioremediation, for using in analytical biotechnology and can be used for FR and ADH isolation and purification.

Saharnaz Ahmadi¹, Mostafa Rezaei-Tavirani²,

¹ - Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² - Clinical Proteomics Research Center, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University (M.C.), Tehran, Iran

e-mail: saharazahmady@gmail.com

STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML)

Leukemia comprises a diverse group of malignancies which is accompanied with genetic disorderliness in hematopoietic cells. We evaluated effective risk factors in recovery process of under treatment patients suffering from acute myeloblastic leukemia (AML). This study conducted a cross-sectional descriptive-analytical study on a population of 76 samples obtained non-randomly from patients in Taleghani Hospital (Tehran, Iran). 30.3% patients resulted in death. According to logistic regression results, sexes [OR = 6.40, 95% CI = (0.27, 3.45)], ALT [OR = 1.03, 95% CI = (0.01, 0.05)] and HCT [OR = 0.55, 95% CI = (-1.12, -0.06)] were recognized as significant in prognoses. We predicted the probability of death with an error of 20.03% based on a prognoses system using support vector machine (SVM) classifier. Using this theory, we experienced an error of 20.03%. 46.6% patients with a positive and 20.8% patients without positive drug history resulted in death, which shows a significant correlation between patients' drug history and their death.

Key words: Acute myeloblastic leukemia, risk factors, support vector machine.

Saharnaz Ahmadi¹, Mostafa Rezaei-Tavirani²

¹ - Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² - Clinical Proteomics Research Center, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University (M.C.), Tehran, Iran

e-mail: saharazahmady@gmail.com

STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML)

Leukemia comprises a diverse group of malignancies which is accompanied with genetic disorderliness in hematopoietic cells. We evaluated effective risk factors in recovery process of under treatment patients suffering from acute myeloblastic leukemia (AML). This study conducted a cross-sectional descriptive-analytical study on a population of 76 samples obtained non-randomly from patients in Taleghani Hospital (Tehran, Iran). 30.3% patients resulted in death. According to logistic regression results, sexes [OR = 6.40, 95% CI = (0.27, 3.45)], ALT [OR = 1.03, 95% CI = (0.01, 0.05)] and HCT [OR = 0.55, 95% CI = (-1.12, -0.06)] were recognized as significant in prognoses. We predicted the probability of death with an error of 20.03% based on a prognoses system using support vector machine (SVM) classifier. Using this theory, we experienced an error of 20.03%. 46.6% patients with a positive and 20.8% patients without positive drug history resulted in death, which shows a significant correlation between patients' drug history and their death.

Key words: Acute myeloblastic leukemia, risk factors, support vector machine.

Sharma D. C.¹, Khan M. S.¹, Khan M. Salman¹, Srivastava R.², Srivastava A. K.¹, Shukla R.¹

1-Department of Biosciences, Integral University, Lucknow 226026, India

2-Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, 53, University Road, Lucknow 226007, India

e-mail: sharmadinesh52@yahoo.com

BIOCHEMICAL POTENTIAL OF INDIAN DATE PALM, *PHOENIX SYLVESTRIS* ROXB.

Phoenix sylvestris Roxb. also known as Indian date palm or silver date palm belongs to the family Arecaceae, has significant medicinal values in Indian ethnographical culture. The plant grows dominantly in deserts, swamps, tropical rain forests and found in all types of environment. Fossil history suggests its possible origin in Indian peninsula during late Cretaceous period about 67 million years ago.

The plant has significant medicinal values and villagers use it traditionally in the treatment of urinary disorder, digestive ailment, ulcer, gonorrhoea, anemia and nervous weakness.

The biochemical study of stem samples of *Phoenix sylvestris* for the first time demonstrates the presence of compounds having bioactive properties. The samples were subjected for analysis under different solvents e. g. hexane, dichloromethane, and methanol. Gradual extraction was carried out by using ascending polarity based solvents. The individual extraction was carried out by hexane and methanol separately.

TLC (Thin Layer Chromatography) and GC-MS analyses shows the presence of different types of compounds: terpenes, phenolic compounds, alcoholic compounds, alkanes, fatty acid esters and hydrocarbons (e.g. Pentacosane (10.48 % area), Hexadecanoic acid (13.55 % area), D-Allose (3.15 % area), stigmastanol (3.61 % area), benzene dicarboxylic acid, dioctyl ester (0.16 % area), Myristic acid (6.86 % area), Palmitic acid methyl ester (0.23 % area), Squalene (0.65 % area), Eicosane (0.50 % area), Eicosanol (0.21 % area) etc.).

The crude extracts were analyzed for antibacterial activity against some pathogenic bacteria. The study demonstrates inhibitory activities against *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. abony* and *V. cholerae*. Antidiabetic, anticancer and anti-inflammatory properties of bioactive compounds of *Phoenix sylvestris* are also being assessed.

Suleyman Mahmoud, El-Moghazy Gihan, El-Okazy Ahmed, Soliman Soliman

The Regional Center for Food and Feed (R.C.F.F.), agricultural research center,
ministry of agriculture, Egypt

EFFECTS OF MANNAN AND B-GLUCAN AS ANTI-MYCOTOXIGENIC, IMMUNO-STIMULANTS AND PREBIOTICS AS FEED ADDITIVES ON BROILERS

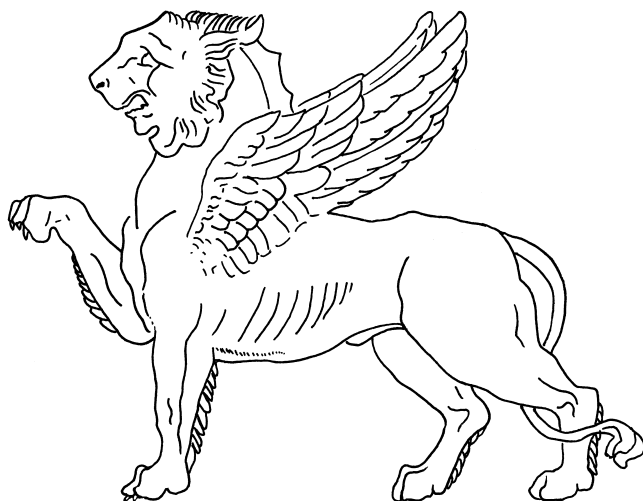
The present study aims to experiment the effects of Mannan and β -Glucan as Antimycotoxigenic, Immuno-stimulants and prebiotics and when uses as feed additives on broilers as premix, and then the economical recommendations of the affection of Manna and β -Glucan in premix. In order to achieve such a purpose, six different types of premixes with different concentrations of Mannan and β -Glucan been used, also to compare the results two groups of broilers been treated as negative control and positive control. The total number of 80 chicks' broilers been divided into eight groups, breed for 45 days for a normal feed (with the recorded ratios of feed), with the addition of permanent concentration of Aflatoxin and different concentrations of premix which containing both of Manna and β -Glucan. Four bioassays were employed to experiment the purpose of the experiment. The results shows that group (5) and group (6) were the most results which are meets the negative control results in general, that means that the best ratio for Mannan in the premix in between 17% and 25% and the best ratio for β -Glucan in the premix is

25%, also the results indicated that Manna and β -Glucan have an antimycotoxigenic, immunostimulants and prebiotics effects when use as a feed additive on broilers.

**МОЛЕКУЛЯРНА
БІОЛОГІЯ**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ
БИОЛОГИЯ**

MOLECULAR BIOLOGY



Буздуга І.М., Брєєва О.С.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: inna.doliba@gmail.com

АКТИВНІСТЬ ГВЯКОЛПЕРОКСИДАЗИ У НОКАУТНИХ КО-CAT2 РОСЛИН ARABIDOPSIS THALIANA ЗА ДІЇ СТРЕСУ

Одним із стресових факторів, що лімітує продуктивність рослин є важкі метали (ВМ). До ВМ також належить частина мікроелементів, необхідних для життєдіяльності рослин, зокрема мідь (Cu), яка у надмірних концентраціях здатна викликати оксидативний стрес. При високих концентраціях, Cu бере участь в утворенні активних форм кисню (АФК) (Sharma, 2008).

АФК викликають пошкодження білків, ліпідів, ДНК. До АФК належить пероксид водню, який окрім токсичної дії може виступати у ролі сигнальної молекули, яка регулює експресію багатьох генів (Volkov, 2006; Gill, 2010). Рівень пероксиду водню у клітині контролюється кількома ферментними системами, кожна з яких кодується мультигенною родиною. Розщеплення пероксиду водню у рослин здійснюється каталазою (CAT), аскорбат пероксидазою (APX) та гваяколпероксидазою (POD) (Mittler, 2004; Jouili, 2011). Функціональна взаємодія між цими ферментами, особливо здатність окремих білків замінювати один одного протягом розвитку стресової реакції все ще залишається дослідженою недостатньо. Метою нашої роботи було дослідження активності гваяколпероксидази у нокаутній по каталазі лінії рослин *A. thaliana* за дії різних концентрацій хлориду міді.

Для реалізації даної мети використовували 4,5-5-тижневі рослини *A. thaliana* (L.) Heynh дикого типу (ДТ) екотип Columbia 0 та гомозиготну лінію KO-Cat2, яка є нокаут-мутантом по гену *Cat2* та несе вставку T-ДНК у одному з екзонів гену *Cat2*. Рослини вирощували в ґрунті в культивацийній кімнаті за температури 20°C, освітленні 2,5 кЛк в умовах 16-годинного світлового дня.

Для забезпечення швидкого надходження іонів Cu^{2+} у надземну частину, стресову обробку проводили на рослинах з відокремленою кореневою системою. Надземну частину занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), що містило різні концентрації хлориду міді – 0,1; 0,5 та 5 мМ. Стрес проводили у темряві за температури 20°C протягом 2-х та 12-ти годин. Контрольні рослини інкубували на середовищі без додавання хлориду міді. Як додатковий контроль використовували інтактні рослини, які заморожували безпосередньо після зрізання.

Активність POD вимірювали спектрофотометрично за відомим в літературі методом (Амако, 1994). Кожен експеримент виконувався в 4 біологічних та 3 аналітичних повторностях.

Вимірювання активності POD показало, що активність цього ферменту у 5 тижневих інтактних рослин арабідопсису ДТ та KO-Cat2 достовірно не відрізнялась. Отже, за звичайних умов культивування POD не приймає участі у компенсації втрати ізоформи CAT2.

За дії 2 годинного стресу, викликаного іонами Cu^{2+} у рослин KO-Cat2 вже за дії найменшої концентрації хлориду міді (0,1 мМ) активність POD зростала на 18% і залишалась практично на такому ж рівні при збільшенні концентрації іонів Cu^{2+} до 0,5 та 5 мМ. В той час, як у рослин ДТ спостергались протилежні ефекти - активність POD знижувалась, порівняно з контролем. Відповідно, можна вважати, що зростання активності POD у нокаутних рослин спрямоване на компенсацію втрати ізоформи CAT2.

В умовах 12 годинної дії 0,5 та 5 мМ хлориду міді у рослин ДТ спостерігалось збільшення активності POD, яке становило 24 та 74%, відповідно. У KO-Cat2 лінії відмічено сильнішу активацію POD у відповідь на досліджувані концентрації іонів міді, порівняно із ДТ. Таким чином, наші результати можуть свідчити про те, що POD залучена у клітинну відповідь рослин на дію іонів Cu^{2+} та частково компенсує втрату ізоформи CAT2 у нокаутних рослин *A. thaliana*.

Буряченко С.В.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

*e-mail: semenb837@gmail.com***КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ НАНОКОЛОНИИ МОНТМОРИЛОНИТА
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОЛИМЕРИЗАЦИЮ ДНК**

Представлены результаты исследования положительного эффекта кристаллических нанокolonий монтморилонита на скорость и процесс полимеризации ДНК в эукариотических клетках печени крыс линии Вистар 1-, 3- и 24 – месячного возраста в разные сроки развития заболевания и введении кристаллов монтморилонита. Изучены восстановительные и биохимические функции кристаллов монтморилонита на дефектные гены. Показаны основные свойства кристаллов монтморилонита находящихся в геноме, в реакции ПЦР. Установлено, что восстановление дефектного гена PАН R408W отвечающий за развитие фенилкетонурии восстанавливается в течении 3 месяцев и наиболее быстрой восстанавливается при введении животным 1-месячного возраста. В качестве биологического материала использовали ДНК, выделенную из лейкоцитов периферической крови методом фенол-хлороформной экстракции. Секвенирование проводили с использованием методов полимеразной цепной реакции и автоматического капиллярного электрофореза. Для амплификации 7-го экзона реакционная смесь с конечным объемом 20 мкл содержала 100 нг геномной ДНК, 1xПЦР буфер, 1,5 mM MgCl₂, 200 мкM каждого дезоксирибонуклеотидтрифосфата, по 5 пM олигопраймеров и 0,75 единиц активности кристаллы монтморилонита. ПЦР выполняли при следующих температурно-временных условиях: начальная денатурация при 95°C -5 мин, затем 35 циклов амплификации: 94°C – 45 сек., 58°C – 45 сек., 72°C – 45 сек. На завершающей стадии синтеза пробирки выдерживали 7 мин при 72°C. Реакцию секвенирования выполняли с использованием набора реагентов BigDye Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems). Амплификационная смесь (20 мкл) для реакции содержала 4 мкл смеси для секвенирования, 2 мкл буфера, 2 пмоль обратного праймера, 4 мкл ПЦР-продукта. Секвенирующая реакция включала 25 циклов амплификации при следующих температурно-временных условиях: 10 сек. денатурации при 96°C, 5 сек. отжига при 50°C и 4 мин синтеза при 60°C. Разделение синтезированных фрагментов проводили методом автоматического капиллярного электрофореза в генетическом анализаторе ABI PRISM 310 (Applied Biosystems). Анализ выполняли при следующих параметрах: время инъекции образца в капилляр 30 секунд, время разделения 25 минут, напряжение 11 кВ, длина капилляра 36 см. Для разделения использовали 4% раствор полимера POP-4™ (Applied Biosystems). Полученные результаты обрабатывали с помощью программного обеспечения Sequencing Analysis 5.1, в качестве референсной использовали последовательность гена ФАГ, размещенную на сайте <http://pahdb.mcgill.ca>. Результатами исследования было показано что молекулярные нанокolonии монтморилонита ведут себя как SSB – белки, они способны концентрировать из окружающей водной среды и стабилизировать активированные рибонуклеотиды, катализировать полимеризацию рибонуклеотидов, обеспечивать относительную хиральную однородность синтезированных полирибо-нуклеотидов (РНК), иммобилизовать РНК — как матрицы, так и их копии, не давая им уходить в окружающий раствор, более прочно связывать однотажные РНК, чем двутажные, что стабилизирует способное к репликации состояние, компартиментализовать РНК в отсутствие липидных мембран (формировать колонии РНК), удерживать рядом разные виды РНК, которые могли бы создавать смешанную колонию, и обеспечивать их совместное наследование, формировать липосомы вокруг колоний РНК. Кристаллы нанокolonий монтморилонита гидрофильны, содержат необходимого размера поры, обладают способностью концентрировать на себе субстраты для синтеза РНК, ДНК и генов, несут на себе нуклеотиды РНК и ДНК. Кристаллы представляют собой модель двухмерного гена.

Варламова Е.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики
клетки Российской академии наук (ИБК РАН)
e.mail:1928lv@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ БЕЛКОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: SELENOPROTEIN V И SELENOPROTEIN O

К настоящему времени с помощью биоинформационных подходов идентифицировано 25 селен-содержащих белков млекопитающих. Своё название они получили благодаря присутствию в их составе 21 аминокислота селеноцистеина, которая отличается от цистеина присутствием селена вместо серы, что делает такие белки в 100, а иногда и 1000 раз более реакционноспособными. Селен-содержащие белки, которые функционально охарактеризованы являются оксидоредуктазами с различными функциями. К их числу относятся глутатионпероксидазы, тиоредоксинредуктазы, дейодиназы и др. Однако, функции более половины из идентифицированных белков к настоящему времени неизвестны. К числу таких селенопротеинов относятся и Selenoprotein V Selenoprotein O.

Selenoprotein V (SelV)- белок 36кДа, локализующийся исключительно в семенниках млекопитающих. В рамках данной работы методом ПЦР в реальном времени показано, что мРНК гена этого белка экспрессируется на всем протяжении постанального развития мыши (с 1-18 недели). Используя наборы реагентов для измерения глутатионпероксидазной и тиоредоксинредуктазной активностей, установили, что SelV обладает глутатионпероксидазной активностью, которая составила 204 U/L, тогда как для контрольного образца (глутатионпероксидаза), эта величина составила 268 U/L. Полученные результаты свидетельствуют о наличие высокой глутатионпероксидазной активности у исследуемого белка. Кроме того, SelV обладает и тиоредоксинредуктазной активностью, которая составила в данном случае 0,055 U/ml. Если учесть, что данная величина колеблется в пределах от 0,005-0,06 U на 0.1mg белка для неочищенных экстрактов органов, то можно также говорить о наличие достаточно высокой тиоредоксинредуктазной активности у SelV. Данный результат согласуется с тем фактом, что SelV, наряду с четырьмя другими селен-содержащими белками млекопитающих, относится к Rdx- семейству, представители которого характеризуются тиоредоксин- подобной укладкой и консервативным мотивом в каталитическом центре.

Selenoprotein O (SelO)- белок 72кДа, методом ПЦР в реальном времени показано, что мРНК гена данного белка экспрессируется во многих органах млекопитающих. В частности, в настоящей работе обнаружена её экспрессия в десяти органах мыши: мозг, печень, почки, селезенка, семенник и др. Наибольший уровень экспрессии её наблюдается в печени, семенниках и обонятельном эпителии, тогда как низкий уровень экспрессии был установлен в мышцах, матке и легком. Также с помощью коммерческих наборов реагентов измерили тиоредоксинредуктазную и глутатионпероксидазную активности SelO. Выяснили, что белок, подобно SelV, способен восстанавливать 5²-дитиобис (2- нитробензойной) кислоту, однако его тиоредоксинредуктазная активность, несколько ниже таковой у SelV и составила 0,08 U/ml. Величина глутатионпероксидазной активности SelO не отличается от таковой для отрицательного контроля, что свидетельствует об его отсутствии у исследуемого белка.

Гавриляк В.В., Сидір Н.П.
Інститут біології тварин НААН
e-mail: havvita@ukr.net

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ КЕРАТИНОВИХ ВОЛОКОН РІЗНОЇ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ

Останнім часом зростає інтерес до використання біополімерів із відновних джерел, як альтернативи до синтетичних полімерів, для створення нових функціональних біоматеріалів. У цьому контексті велика увага дослідників сфокусована на кератинах — структурних протеїнах із високим вмістом сульфуру, які утворюються в епітеліальних клітинах хребетних. Волос людини, як і всі інші епідермальні придатки, властиві ссавцям, відносяться до твердих α -кератинів. Кератинові волокна складається в основному із двох груп протеїнів — α -кератинів з низьким вмістом сульфуру, молекулярна маса яких коливається в межах 40-60 кДа, та матриксних протеїнів із молекулярною масою від 10 до 25 кДа. α -кератини формують мікрофібрилярну структуру, відому як інтермедіальні філаменти, що надають волосу еластичності та міцності, а матриксні або кератин-асоційовані протеїни виконують функцію специфічного клею, що з'єднує ці філаменти (Rogers et al., 2006; Schweizer et al., 2006). На сьогодні у літературі існують повідомлення про можливість використання біоматеріалів, створених на основі кератинів, у біотехнології та біомедичних дослідженнях, зокрема у тканинній інженерії та регенеративній медицині (Sando et al., 2010; Verma et al., 2008; Rouse et al., 2010; Hill et al., 2010).

Метою нашої роботи було вивчення структурних характеристик кератинових волокон, які відрізняються своєю морфологічною будовою, а саме — волоса людини і щура, а також вовни. За допомогою різних методичних підходів отримано протеїнові фракції: кератоци у випадку окиснення волокон і кератеїни — у випадку відновлення кератину. Проведений аналіз співвідношення структурних елементів досліджуваних кератинових волокон показав, що вміст матриксних протеїнів знаходився в межах 30 %, тоді як на частку протеїнів макро- і мікрофібрил припадало більше 60 %. Так, найбільша кількість матриксних протеїнів серед досліджуваних волокон спостерігалася у людському волоссі, а вміст протеїнів інтермедіальних філаментів був більший у вовняному волокні та волоссі щура. Саме ці мікрофібрилярні протеїни мають унікальну здатність до самозбирання навіть після деполімеризації з використанням денатурувальних агентів.

Результати досліджень засвідчили характерні відмінності і щодо амінокислотного складу досліджуваних кератинових волокон. Так, вміст цистину знижувався у ряді: волос людини → вовна овець → волос щура. Відповідно і загальний вміст сульфуровмісних амінокислот у вовняному волокні та волоссі щура на 7 % і 15 % був менший, ніж у людському волоссі. Кератинові волокна різної морфологічної будови відрізнялися і за вмістом лізину, лейцину, гістидину, тирозину, цистину, аргініну, аспарагінової кислоти та гліцину.

Отримані результати можуть бути використані при виборі оптимальних підходів до створення нових біокompatивних матеріалів.

Гармаш Я.А.^{1,2}, Мінченко О.Г.¹¹ – Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України² – Київський національний університет імені Тараса Шевченка

e-mail: iana.garmash@gmail.com

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ГЛУТАМІНУ НА ЕКСПРЕСІЮ ГЕНІВ *G6PD*, *TALDO1*, *TKT*, *PGLS* ТА *RPIA* У КЛІТИНАХ ГЛІОМИ З ПРИГНІЧЕНОЮ ФУНКЦІЄЮ ERN1, ОСНОВНОГО СИГНАЛЬНОГО ЕНЗИМУ СТРЕСУ ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМУ

Умови нестачі поживних речовин (ішемія) є важливими факторами росту злоякісних пухлин. Більше того, дефіцит поживних речовин, як і гіпоксія та багато інших факторів, ініціюють стрес ендоплазматичного ретикулуму та експресію багатьох сотень генів, в тому числі і генів, що контролюють метаболізм глюкози та процеси проліферації (Denko N. et al., 2008). Стрес ендоплазматичного ретикулуму – це адаптивна реакція на порушення згортання (фолдингу) і накопичення не згорнутих протеїнів у ендоплазматичному ретикулумі, що направлена на виживання клітин (Zhang K., 2004). Ця клітинна відповідь опосередковується трьома сенсорно-сигнальними системами, де ключовою є система ензиму ERN1 (від ендоплазматичного ретикулуму до ядра-1), який ще називають залежним від інозитолу ензимом-1 альфа (IRE-1a) (Aragun T. et al., 2009; Fels D.R., Koumenis C., 2006; Мінченко та ін., 2013). Пентозофосфатний шунт відіграє важливу роль у катаболізмі глюкози, забезпечує клітини рибозо-5-фосфатом для синтезу пуринів та нуклеїнових кислот. Активація цього шляху призводить до патологічної проліферації клітин та росту пухлин.

Метою даної роботи було вивчення експресії генів, що кодують ензими пентозофосфатного шляху (*G6PD*, *TALDO1*, *TKT*, *PGLS* та *RPIA*) у клітинах гліоми лінії U87 та її сублінії з пригніченою функцією сенсорно-сигнального ензиму ERN1 за умов дефіциту glutаміну, як моделі ішемії.

Встановлено, що пригнічення функції ERN1, основного сигнального ензиму стресу ендоплазматичного ретикулуму, зменшує рівень експресії генів, що кодують синтез PGLS (6-phosphogluconolactonase) та TALDO1 (transaldolase 1). В той же час, не спостерігалось істотних змін рівня експресії G6PD (glucose-6-phosphate dehydrogenase), RPIA (ribose 6-phosphate isomerase A) та TKT (transketolase) у клітинах гліоми з пригніченою функцією сигнального ензиму ERN1 у порівнянні з контрольними клітинами гліоми. За умов дефіциту glutаміну спостерігається підвищення рівня експресії генів *G6PD*, *PGLS* та *TKT*, як у контрольних клітинах гліоми лінії U87, так і в сублінії цих клітин з пригніченою функцією ензиму ERN1. Щодо гену *RPIA*, то за умов відсутності glutаміну як у контрольних клітинах гліоми, так і в клітинах, дефіцитних за ERN1, істотних змін рівня експресії гену не відбувалося. В той же час, було показано, що рівень експресії гену *TALDO1* збільшується у клітинах, дефіцитних за ERN1, за умов дефіциту glutаміну, а у контрольних клітинах гліоми суттєвих змін при цьому не спостерігалось.

Результати досліджень свідчать про залежність рівня експресії генів, що кодують синтез ензимів пентозофосфатного шляху (*G6PD*, *TALDO1*, *TKT*, *PGLS* та *RPIA*) у клітинах гліоми лінії U87 від ERN1, основного сигнального ензиму стресу ендоплазматичного ретикулуму, і є чутливими до умов дефіциту glutаміну у середовищі, причому чутливість експресії більшості цих генів істотно залежить від функції ERN1.

Гольяев М.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биофизики
клетки Российской академии наук (ИБК РАН)
e.mail: goltayev@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ МРНК ГЕНОВ *MGPX6* И *MSELV* В ПРОЦЕССЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МЫШИ

У млекопитающих идентифицировано восемь глутатионпероксидаз, однако только четыре из них являются селен-содержащими у всех представителей класса млекопитающих (GPx1-GPx4), тогда как GPx6 представлен селеноцистеин-содержащей формой только у двух видов млекопитающих: *Sus scrofa* и *Homo sapiens*. К настоящему времени накоплено очень мало информации относительно GPx-6. Известно, что мРНК гена данного белка экспрессируется исключительно в обонятельном эпителии, белок ядерно-цитоплазматический и не локализуется в митохондриях [3], предположительная функция – роль в метаболизме одорантов. Другим малоизученным селен-содержащим белком млекопитающих является SelV, показано, что мРНК гена данного белка экспрессируется исключительно в семенниках. Ранее идентифицированы белки-партнеры SelV, определена внутриклеточная локализация.

В рамках данной работы проведен анализ уровня экспрессии мРНК генов *gpx6* и *selv* мыши (*mgpx6* и *m selv* соответственно) в процессе постнатального развития животного методом ПЦР в реальном времени с использованием интеркалирующего красителя SYBR Green «Евроген». Для эксперимента по определению уровня экспрессии мРНК генов исследуемых белков были отобраны самцы инбредной линии C57Bl/6 следующих возрастов: с 1 по 4 недели, со 2 по 18 месяц. В качестве контроля, свидетельствующего о том, что в реакциях обратной транскрипции на всех стадиях постнатального развития животного использовалось одинаковое количество тотальной РНК (2 мкг), параллельно проводили амплификацию, используя праймеры, специфичные для гена β -актина мыши.

Результаты определения уровня экспрессии мРНК гена *mgpx-6* свидетельствуют о наличии такой экспрессии на всех этапах постнатального развития животного, начиная с первой недели и вплоть до 18 месяцев, причем уровень этой экспрессии меняется незначительно. Так, можно проследить небольшое снижение экспрессии мРНК в возрасте 1-2 месяцев, а также у старых 12-18 месячных животных. Эти данные согласуются с предположением об участии Gpx-6 в функционировании обонятельной системы млекопитающих, поскольку обоняние у мышей активно в течение всего постнатального развития. Описанные возрастные колебания уровня мРНК являются незначительными, поэтому можно говорить о стабильной экспрессии гена *mgpx-6* в постнатальном развитии мыши.

Подобная картина незначительного изменения уровня экспрессии мРНК в зависимости от возраста мыши наблюдается и для гена *m selv*, о чем свидетельствуют результаты, представленные на рисунке 2. Однако в данном случае можно заметить параболический характер изменения экспрессии мРНК. Так, экспрессия достигает своего максимального уровня в возрасте 1-2 месяцев, что соответствует периоду полового созревания животного, и снижается к старости, когда половая активность животных также падает.

Кашпарова¹ О., Онищенко¹ К., Банас² О.О., Перета² Л.В.

¹Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

²ДУ "Інститут урології НАМН України"

e-mail: elena.kashparova@mail.ru

ВИЗНАЧЕННЯ СТАТУСУ МЕТИЛУВАННЯ ГЕНА *LRRС3В* НА ПОЗАКЛІТИННИЙ ДНК ТА ДНК ПУХЛИНИ ХВОРИХ НА РАК НИРОК

Дані про присутність позаклітинних нуклеїнових кислот (пкДНК) в плазмі чи сироватці крові здорових і хворих людей відомі вже протягом кількох десятиліть (Leon S., 1977). Використання пкДНК як потенційного діагностичного маркера пухлин було підтверджено пізніше різними групами для різних типів злоякісних новоутворень. Порівняння співвідношень складу крові дає змогу для виявлення раку на ранніх стадіях, а також для інших клінічних досліджень (Fleischhacker M., 2007). Гіперметилування відомих чи передбачуваних генів-супресорів пухлини часто відбувається під час ракових захворювань людини і є перспективним маркером для виявлення раку (Hoque M., 2004).

Нирково-клітинна карцинома (RCC) або нирково-клітинний рак на сьогоднішній день є найпоширенішим типом раку нирок. Приблизно 9 з 10 випадків раку нирок є карциномами ниркових клітин (Fleischhacker M., 2007). В геномі біля 50 % CpG метиловані (Hervouet E., 2013). Незважаючи на терапевтичні досягнення, нирково-клітинна карцинома (RCC) залишається невиліковною для переважної більшості пацієнтів. Основні молекулярні події в патогенезі раку нирок спрямовані на ранне розпізнавання, що дає можливість для терапевтичного лікування (Ricketts C., 2013).

Дане дослідження проводилося на зразках плазми крові та біопсії тканини 9-ти хворих з раком нирок (передопераційний забір крові Інституту урології АМН України, м. Київ), отриманих за згоди пацієнтів. П'ять пацієнтів мали І стадію захворювання, чотири - ІІ стадію захворювання раку нирок. В роботі було використано 24 зразки: 7 зразків пкДНК до операції, 4 зразки пкДНК після операції (через 3-5 днів), 9 зразків пухлин, 4 зразки прилеглої до пухлини тканини (умовно нормальна тканина).

З усіх отриманих зразків була виділена ДНК, та визначена її концентрація. Для перевірки метилування ДНК спочатку піддавали бісульфитній обробці, а потім ставили метил-специфічну ПЛР у реальному часі. Метил-специфічну ПЛР проводили з раніше підібраними праймерами до гена-супресора *LRRС3В* (leucine-rich repeat containing 3В) (Скрипкіна І., 2012).

Аналіз отриманих результатів показав, що метилування гена *LRRС3В* спостерігалось на: пкДНК пацієнтів до операції - у 6 зразках, що складає 86%, пкДНК пацієнтів після операції - у 1 зразку (25%), геномній ДНК пухлини - у 7 зразках (78%), ДНК прилеглої тканини - у 2 зразках (50%). Метилування генів на ДНК пухлин виявлялось приблизно однаково як на першій, так і на другій стадіях захворювання (80%), тоді як метилування пкДНК у доопераційному матеріалі у пацієнтів з першою стадією було 80%, а у пацієнтів з другою стадією - 100 %.

У 6 з 9-ти досліджуваних пацієнтів спостерігалось одночасне метилування CpG-острівців промоторної ділянки гена *LRRС3В* як на геномній ДНК пухлини, так і на пкДНК плазми крові, що склало 67%.

Аналіз отриманих результатів свідчить про високий рівень метилування гена *LRRС3В* на пкДНК плазми крові пацієнтів з раком нирок, що може в подальшому використовуватись при створенні панелі маркерів для неінвазивної діагностики раку нирок у крові.

Красненков Д.С.¹, Коляда А.К.²

¹Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Інститут високих технологій

²Інститут геронтології ім. Д.Ф.Чеботарьова НАМН України
e-mail: krasnenkovd@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛИНЫ ТЕЛОМЕР В КРОВИ И БУКАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ У ЖИТЕЛЕЙ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Теломеры представляют собой концевые участки хромосом, которые укорачиваются с каждым клеточным делением в следствии недорепликации, а также в результате повреждений свободными радикалами. Длина теломер и количество коротких теломер в одной клетке, а также количество клеток с короткими теломерами являются одними из важнейших параметров, которые могут рассматриваться, как биомаркеры старения. В ряде исследований было показано, что короткие теломеры ассоциированы с возрастзависимыми патологиями, раком, длительностью жизни и смертностью. Неоднократно было показано, что динамика изменения длины теломер с возрастом существенно различается для разных популяций. Целью нашего исследования было определить среднюю относительную длину теломер у жителей Киевской области различного возраста.

В нашем исследовании мы анализировали относительную длину теломер в лимфоцитах периферической крови и в клетках букального эпителия. Выделение ДНК проводили фенол-хлороформным методом, целостность ДНК проверяли с помощью электрофореза в агарозном геле. Определение длины теломер проводили по модифицированной нами методике на термоциклере BioRad с детектором Chromo4 методом ПЦР. Для исследования была отобрана выборка людей с нормальным распределением по возрасту, в диапазоне 18-90, различного пола. Забор крови и букального эпителия проводился после информированного согласия участников исследования. Поиск ассоциации длины теломер с возрастом был проведен методом корреляционного анализа.

Были получены результаты, характеризующие динамику изменения средней длины теломер с возрастом в украинской популяции. Были рассчитаны коэффициенты корреляции относительной длины теломер с возрастом людей. Было проведено сравнение относительных длин теломер в ДНК выделенной из букального эпителия, лимфоцитов и цельной крови.

Куничак В.І., Давидюк Ю.М.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: davi.djuk@hotmail.com

КЛОНУВАННЯ 5S рДНК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CAPSICUM* ТА *PHYSALIS* (SOLANACEAE)

На наш час існують різні погляди на систематику та філогенію родини Solanaceae, що налічує близько 90 родів і понад 3000 видів і включає такі важливі сільськогосподарські культури як картопля, томат, баклажан, перець, тютюн та інші (D'Arcy, 1991; Hunziker, 2001). Для вирішення спірних питань систематики родини та таксономічного положення окремих видів у останні десятиліття все ширше застосовуються молекулярні маркери, переважно гени хлоропластної ДНК (Knapp *et al.*, 2004; Weese & Bohs, 2007). Водночас порівняльний аналіз нуклеотидних послідовностей генів, що кодують 5S рибосомальну рНК (5S рДНК), довів придатність цих генів як молекулярних маркерів для уточнення філогенетичних звязків та з'ясування напрямів молекулярної еволюції у різних підродах роду *Solanum* (Volkov *et al.*, 2001; Давидюк *et al.*, 2013). Тому метою даної роботи було здійснення клонування повторюваних одиниць 5S рДНК видів, що належать до родів *Capsicum* і *Physalis*, з подальшим їх сиквенуванням і проведенням порівняльного аналізу

сиквенованих послідовностей для визначення філогенетичних зв'язків цих родів у родині Solanaceae.

Загальну ДНК виділяли зі свіжого рослинного матеріалу видів *Capsicum annuum* L. і *Physalis alkekengi* L. за традиційною методикою. ПЛР-ампліфікацію повтору 5S рДНК проводили з використанням пари праймерів 5S-14a-Not + 5S-15-Not. Отримані ПЛР-продукти розщеплювали ендонуклеазою рестрикції *Not* I і лігували у сайт *Eco*52 I плазмиди рLitmus 38. Рекombінантні плазмиди трансформували в *E. coli* методом електропорації. Скринінг трансформантів проводили за допомогою методу blue-white colony selection. Перевірку наявності вставки у відібраних рекombінантних плазмідах здійснювали шляхом розщеплення ендонуклеазою рестрикції *Eco*52 I.

У результаті ПЛР-ампліфікації повторюваних одиниць 5S рДНК у *Ph. alkekengi* утворився один ПЛР-продукт завдовжки близько 300 пн, тоді як у *C. annuum* було виявлено два ПЛР-продукти з довжинами близько 280 і 500 пн, що утворювались в однаковій кількості. Можливо, що це свідчить про наявність у геномі *C. annuum* двох варіантів повторів 5S рДНК різної довжини. Аналіз продуктів розщеплення відібраних рекombінантних плазмід виявив у випадку *Ph. alkekengi* для відібраних клонів утворення фрагменту завдовжки близько 300 пн, а у випадку *C. annuum* виявлено клони, що містять вставку завдовжки близько 280 пн, і три клони зі вставкою з довжиною близько 500 пн, що відповідає очікуваній довжині. Остаточна наявність вставок у відібраних клонах було підтверджено методом ПЛР з парою праймерів для ампліфікації повторів 5S рДНК і з використанням в якості матриці рекombінантних плазмід. Подальше сиквеновання та порівняльний аналіз послідовностей 5S рДНК дасть можливість визначити особливості організації генів 5S рРНК у представників родів *Capsicum* і *Physalis* та їх таксономічне положення у родині Solanaceae.

Лихолат Т.Ю.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
e-mail: Lykholat2006@ukr.net

АЛІМЕНТАРНІ ТРИГЕРИ ГОРМОНЗАЛЕЖНИХ ФОРМ РАКУ

Рак молочної залози (РМЗ) займає провідне місце в структурі онкологічної захворюваності жіночого населення. В Україні інтенсивність росту захворюваності на рак молочної залози за останні 10 років збільшилася у 2 рази і набуває значного росту порівняно із захворюваннями на інші форми злоякісних новоутворень (Андрианов, 2007). На розвиток захворюваності впливає дуже багато чинників, зокрема, аліментарні.

Найбільш відповідальний період постнатального онтогенезу - статеве дозрівання, його називають також пубертатним періодом. У препубертатному та пубертатному періодах кількість гормонів, що обумовлюють формування жіночого фенотипу і секретуються гіпофізом і яєчниками, поступово збільшується. Статеві гормони, перш за все, естрогени, разом з іншими факторами, зокрема, соматотропним гормоном, викликають великі морфофункціональні зрушення в організмі, здійснюють виражений ефект на біохімічні обмінні процеси, підсилюючи анаболізм, впливають на функції різних органів і систем організму: при гіпоестрогенії (що не відповідає віку) розвиваються остеопороз, гормональна кардіопатія, депресивний стан, сенільні психози; при гіперестрогенії — гіперпластичні процеси і гормонзалежні пухлини.

Мета роботи — дослідження біохімічних процесів в органах шурів різного віку, що піддавалися впливу екзоестрогенів, для визначення тригерних механізмів розвитку новоутворень.

Матеріали дослідження: сироватка крові, мозок, печінка та нирки шурів.

Об'єктом досліджень були показники процесів пероксидації ліпідів (вміст ТБК-активних продуктів) та системи антиоксидантного захисту (рівень відновленого глутатіону

(ВГ), активність глутатіонтрансферази (ГТ), глутатіонредуктази (ГР), глутатіонпероксидази (ГП), супероксиддисмутази (СОД)).

Одержані дані обробляли стандартними методами оцінки варіаційних рядів. Обчислення виконували за допомогою програмного продукту STATISTICA 6.0 (фірма StatSoft, США).

Встановлено що аліментарна експозиція естрогенів спричиняє посилення процесів перекисного окиснення ліпідів в організмі тварин в препубертантному періоді та статевозрілих самиць. Був встановлений різний ступінь інтенсифікації пероксидації в залежності від віку та дослідного органу: максимальне перевищення контрольних показників відмічене у сироватці крові. Найбільш резистентними до дії екзоестрогенів виявились нирки. В самиць у препубертантному періоді в головному мозку та печінці реакція прооксидантної системи перевищувала силу відповіді в органах статевозрілих тварин.

Відмічена органна дискретність змін активності ензимів антиоксидантного захисту, яка залежить від віку тварин, свідчить про розбалансування роботи ензимів системи глутатіону. Знайдене зменшення вмісту відновленого глутатіону в нирках самиць дослідних груп свідчить про ризик розвитку порушень функціонування системи детоксикації.

Порушення окисного гомеостазу у вигляді активації процесів перекисного окиснення ліпідів зі значним накопиченням у крові початкових і кінцевих продуктів, виснаженням ферментативної та неферментативної ланок антиоксидантної системи, появою продуктів окисної деструкції білків і нуклеїнових кислот сприяє розвитку метаболічної імунодепресії, яка проявляється виникненням вторинного імунодефіциту та ендогенною інтоксикацією. Ці феномени можуть призводити до накопичення вільних радикалів, які є ініціюючими чинниками розвитку проліферативних процесів, виникнення ракових станів та в подальшому до резистентності при лікуванні.

Онищенко К.В., Мордерер Д.Є.

Інституту молекулярної біології і генетики НАН України
e-mail: katty.onishenko@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТИЛУВАННЯ ГЕНІ-СУПРЕСОРИВ ПУХЛИНИ LLRC3В ТА VHL НА ПОЗАКЛІТИННІЙ ДНК В ПЛАЗМІ КРОВІ ПАЦІЄНТІВ З РАКОМ НИРОК

Надзвичайна різноманітність фенотипів злоякісних клітин та гістологічна гетерогенність пухлин є наслідком множинних порушень генетичної і епігенетичної регуляції клітинних функцій. Часто пухлини одного й того ж фенотипу мають різну стійкість до променевої та хіміотерапії, і, відповідно, набір генетичних/епігенетичних ознак. У таких випадках молекулярний аналіз змін на рівні геному є незамінним додатковим методом для коректної діагностики пухлин та вибору стратегії лікування. Аналіз генетичних та епігенетичних особливостей пухлинних геномів розглядається в сучасній молекулярній онкології як основний підхід для пошуку нових терапевтичних агентів та оптимізації існуючих методів терапії. Поява даних про присутність генетичного матеріалу пухлин в плазмі крові людини відкриває нові можливості дослідження генетичних подій, що визначають пухлинну прогресію. Визначення рівня специфічних для пухлини мікроРНК та епігенетичних порушень ДНК в плазмі крові може призвести до значного прогресу в ранній діагностиці і розробці оптимальних підходів індивідуальної терапії онкологічних захворювань.

Особливо важливим є вивчення змін, що відбуваються у циркДНК крові для підбору раціональних підходів у виборі потенційних мішеней, виходячи з існуючої в даний час інформації про метиломи і транскриптоми пухлинних та непухлинних тканин, представлених в сучасних базах даних. Вирішення поставленої фундаментальної задачі дозволить розширити уявлення про природу явищ, які супроводжують пухлинний процес, і бути

основою для розробки методів для ранньої діагностики та вибору стратегії лікування хворих на рак.

В своїй роботі ми визначали статус метилювання генів людини *LLRC3B* та *VHL*, асоційованих з виникненням та прогресією раку нирок, на позаклітинній ДНК крові для подальшого пошуку маркерів, що можуть вказати на прогнозування розвитку хвороби.

Для цього нами були отримані зразки крові онкохворих з раком нирок та здорових донорів, з якої виділялась позаклітинна ДНК. Для перевірки метилювання спочатку проводили бісульфітну обробку виділеної ДНК для переведення всіх неметилованих цитозинів в урацили. Бісульфітно оброблену пкДНК використовували для визначення метилювання CpG-острівців обраних генів шляхом проведення метил-специфічної ПЛР у режимі реального часу. Для ідентифікації очікуваних фрагментів виконувався аналіз кривих плавлення ПЛР ампліфікованих з SYBR Green I продуктів та електрофорез ПЛР-продуктів з подальшим секвенуванням отриманих фрагментів.

В результаті роботи одержано дані з визначення метилювання промоторів генів *APC* та *FHIT* на позаклітинній ДНК у плазмі крові хворих на рак нирок (27 осіб) та здорових донорів (15 осіб). Метилювання гена *LLRC3B* спостерігалось у — у 33 % хворих та 5 % здорових донорів, для гена *VHL* не було показано метилювання для жодного з досліджуваних зразків хворих на рак нирок та здорових донорів.

Таким чином, в результаті проведеної роботи було встановлено, що пкДНК крові може бути використана для аналізу статусу метилювання маркерних генів злоякісних пухлин навіть на ранніх стадіях та використовуватись в подальшому з метою створення тест-системи для неінвазивної діагностики злоякісних пухлин.

Осінній І.М., Щербаков О.Б., Жолобак Н.М.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
e-mail: osenniy.ivan@gmail.com

ВИВЧЕННЯ ГЕМАГЛЮТИНУЮЧОЇ АКТИВНОСТІ НАНОЧАСТОК ДІОКСИДУ ЦЕРІЮ

Специфіка будови клітинної мембрани еритроцитів пов'язана з їх функцією переносу кисню по кровотоку, де вони піддаються сильній деформації. У зв'язку з цим мембрана повинна володіти не тільки підвищеною гнучкістю, але і міцністю. Текуча структура біліпідного шару та наявність цитоскелету забезпечують вказані властивості еритроцитів. Компоненти клітинної мембрани еритроцитів для зручності класифікують за місцем, займаному ними в результаті гел-електрофорезу (Fairbanks et al., 1971). Найважливішу функціональну роль має інтегральний аніон-транспортний білок, комплекс якого зі спектрином та анкірином забезпечує основну взаємодію компонентів мембрани еритроцитів. Мембранні білки здійснюють координацію роботи клітини в залежності від фізичних і хімічних сигналів, що надходять до них з оточуючого середовища. Пропускна здатність інтегральних (транспортних) білків регулюється периферичними білками (в основному, ферментами), які в свою чергу сильно залежать від окислювально-відновних властивостей зовнішнього середовища. В зв'язку з такими властивостями, еритроцити були взяті нами як об'єкт дослідження впливу наночастинок діоксиду церію (CeO_2 , НДЦ) на здатність червоних клітин крові до аглютинації.

Дослідженнями останніх років показано, що наночастинки CeO_2 характеризуються широким спектром біологічної активності, чинять значну антиоксидантну, антивірусну, антибактеріальну та антифунгальну дію (Zholobak N.M. et al., 2010, Щербаков А.Б. с соавт., 2011, Babenko L.P. et al., 2012). Саме тому вивчення їх властивостей, зокрема здатності взаємодіяти з клітинами, впливати на стан внутрішньоклітинного окисного стресу є актуальним. Еритроцитарна модель є дуже чутливою та дозволяє вивчати роль окисного

стресу, який супроводжується порушенням ліпідного гомеостазу мембран еритроцитів при багатьох стресових захворюваннях.

Нами було вивчено взаємодію синтезованих різним способом зольей діоксиду церію з еритроцитами барана та кур (5% суспензія) в реакції прямої гемаглютинації (РПГА). Дослідження проводили із цитрат-стабілізованим зольем НДЦ та високо кристалізованим НДЦ без стабілізатора (загальна кількість експериментів складала 8). Можливий вплив стабілізатора вивчали із застосуванням контрольного розчину, до складу якого входять солі, що застосовуються для стабілізації НДЦ. Розбавлення зразків проводили в 0,9 % розчині NaCl. Облік результатів реакції здійснювали через 3 години після внесення еритроцитів до зразків, які отримували шляхом послідовного двократного розтигровування зольей НДЦ.

Як і передбачалося, у контрольних лунках, які містили тільки еритроцити, та у лунках із стабілізатором НДЦ гемаглютинація була відсутня. Золь високо кристалізованого НДЦ без стабілізатора в діапазоні концентрацій від 0,08-1,25 мМ викликав гемаглютинацію еритроцитів. Аналогічні результати були отримані для цитрат-стабілізованого НДЦ. Нижчі концентрації наночастинок не впливали на стан еритроцитів, РПГА не спостерігалася. Виявлений факт гемаглютинуючої дії взятих у дослідження зольей НДЦ та концентраційна залежність ефекту свідчить про здатність НДЦ взаємодіяти з поверхнею еритроцитів, утримувати їх у стані завису, що і детектується як позитивний результат РПГА. З іншого боку, однакові результати, отримані як з цитрат-стабілізованими НДЦ, так і НДЦ без стабілізатора, свідчать, що спосіб отримання частинок та наявність стабілізатора в умовах експерименту не впливають на результат РПГА. Важливо відзначити відсутність різниці гемаглютинуючої дії НДЦ у еритроцитах птахів та ссавців, тобто вказаний ефект є неспецифічним та пов'язаний із певними спільними структурними складовими поверхні клітини. Механізми взаємодії НДЦ з поверхнею еритроцитів, зокрема визначення відповідальних за взаємодію молекулярних компонентів, потребують подальших досліджень.

Пирко Я.В., Рабокоть А. Н., Поставойтова А.С., Самофалова Д.А., Блюм Я.Б.
Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины
e-mail: nastya-rabokon@rambler.ru

АНАЛИЗ ГОМОЛОГОВ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ АКТИН, У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Гены «домашнего хозяйства» (housekeeping genes), к которым в частности относятся гены белков цитоскелета, экспрессируются на относительно постоянном уровне во всех клетках растительного организма. Эти гены функционируют на разных стадиях жизненного цикла и необходимы для поддержания важнейших жизненных функций, как отдельных клеток, так и растения в целом (Gandhi et al., 2010). Целью работы было проведение биоинформационного поиска и анализа последовательностей одного из генов «домашнего хозяйства» – актина (основного белка микрофиламентов), у видов *Arabidopsis thaliana*, *Oriza sativa*, *Solanum tuberosum* и *Solanum lycopersicum*.

Согласно литературным данным (Yamada K. et al., 2003), геном *A. thaliana* полностью секвенирован и расшифрован, поэтому он был использован для анализа нуклеотидных последовательностей, кодирующих актин. Полные сиквенсы были взяты из базы данных GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/). На данный момент установлено 8 аннотированных последовательностей актлина (M20016_ACT1, U41998_ACT2, U39480_ACT3, U27980_ACT4, U27811_ACT7, U42007_ACT8, U27981_ACT11, U27982_ACT12), которые были отобраны для дальнейшего поиска и анализа гомологов у *O. sativa*, *S. tuberosum* и *S. lycopersicum*. Полные последовательности гена актлина были выровнены с помощью программы UGENE (ugene.unipro.ru).

Для поиска гомологов в геномах анализируемых растений была использована нуклеотидная последовательность гена актлина *A. thaliana* - Actin-1 (ACT1_ARATH), и с

помістю інструмента BLASTN проведено пошук в базі даних Phytozome v9.1 (www.phytozome.net). Отбір гомологів був оснований на процентних показателях ідентичності і схожості генів, а також на повноті транскрибованих продуктів.

В результаті аналізу геному риса виявлено 11 нуклеотидних послідовностей, кодуючих актин: LOC_Os01g73310, LOC_Os02g38340, LOC_Os03g50885, LOC_Os03g56970, LOC_Os03g61970, LOC_Os05g01600, LOC_Os05g36290, LOC_Os08g03440, LOC_Os10g36650, LOC_Os11g06390, LOC_Os12g06660. В середньому послідовності мали 5 екзонів і 4 інтрона. В геномі томата також виявлено 11 гомологів: Solyc00g017210, Solyc01g104770, Solyc03g078400, Solyc04g011500, Solyc04g071260, Solyc05g054480, Solyc06g076090, Solyc10g080500, Solyc10g086460, Solyc11g005330, Solyc11g065990. Вони містили в середньому 4 екзона і 3 інтрона. В геномі картофеля було виявлено 9 нуклеотидних послідовностей потенціальних генів актина: PGSC0003DMG400003985, PGSC0003DMG400000439, PGSC0003DMG400018449, PGSC0003DMG400027746, PGSC0003DMG400023708, PGSC0003DMG400019204, PGSC0003DMG400008912, PGSC0003DMG400030319, PGSC0003DMG400023429; середня кількість інтронів становило 3, а екзонів – 4. Слід відзначити, що у *A. thaliana* в нуклеотидних послідовностях, кодуючих актин, виявлено 4 екзона і 3 інтрона (крім ACT3 – 3 екзона, 2 інтрона).

В результаті проведеного біоінформаційного аналізу показано, що ідентичність повних послідовностей генів, кодуючих актин, у досліджуваних рослин становила приблизно 57%, а транскриптів (послідовностей, представлені в формі мРНК) і кодуючих областей (содержащих лише екзони) – 73% і 77% відповідно. Цей факт дає можливість передбачити, що послідовності екзонів генів актина у різних видів вищих рослин дуже схожі, а послідовності інтронів мають суттєві відмінності, тобто мають високу ступінь поліморфізму.

Руснак Т.О., Зварич Р.І., Панчук І.І.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: tanja.rusnak@gmail.com

ВМІСТ ТБКАП У *ARABIDOPSIS THALIANA* KO-CAT2/3 В УМОВАХ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ

Тепловий стрес у вищих рослин супроводжується зміною у метаболізмі клітини та збільшенням продукції активних форм кисню (АФК) (Fedoroff, 2006; Locato, 2009), зокрема зростає продукція внутрішньоклітинного рівня пероксиду водню (H_2O_2). H_2O_2 з однієї сторони є токсичною молекулою у рослинній клітині, а з іншої – виступає у ролі сигнальної молекули (Nobuhiro, 2006). Для знешкодження АФК у рослинній клітині існують різні ферментні системи, одним із представників яких є каталаза (САТ). Цей фермент розщеплює H_2O_2 і відіграє важливу роль у захисті клітини від дії стресових факторів (Orendi, 2001). АФК здатні викликати перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ). Вважається, що інтенсифікація процесів ПОЛ викликає накопичення тіобарбітуратактивних продуктів (ТБКАП), що можуть бути використані як біологічний індикатор стресового стану у рослин (Луцак, 2004). Тому, метою нашої роботи було дослідити вплив теплового стресу на вміст ТБКАП у нокаутних рослин арабідопсису *KO-Cat2/3* з порушеною експресією генів САТ.

Матеріалом досліджень слугували рослини дикої типу (ДТ) *Arabidopsis thaliana* (L.) Неупн. еко типу Columbia 0 та гомозиготна лінія *KO-Cat2/3*, яка є подвійним нокаут-мутантом за генами *Cat2* (At1g20620) та *Cat3* (At4g35090). Рослини 6 – 7 тижневого віку піддавали тепловій обробці в темряві протягом 1, 2 та 4 години за температури 37°C та 44°C. Для вивчення процесів, що відбуваються у фазі постстресової репарації, через 1 або 2 години після початку стресової обробки зразки переносили в камеру, де підтримували оптимальну для виду рослин температуру і продовжували інкубацію протягом 1 або 2 годин, відповідно. Після

завершення обробки зразки заморожували в рідкому азоті. Вміст ТБКАП визначали за методом, описаним в літературі (Du, 1992).

Отримані нами результати показують, що у інтактних рослин нокаутної лінії *KO-Cat2/3*, що зростала за оптимальних умов культивування, концентрація ТБКАП була нижчою, ніж у інтактних рослин ДТ на 22 %. Було показано, що для рослин ДТ не спостерігалось різниці між інтактними та контрольними зразками, що інкубувалися протягом 1, 2 та 4 годин за 20°C. У подвійного нокаута *KO-Cat2/3* спостерігалось достовірне зростання на 30% у випадку 4 годинної інкубації за кімнатної температури. Аналіз наслідків теплової обробки показав, що у рослин ДТ зростає рівень ТБКАП за дії 2- та 4-годинного помірного теплового стресу (37°C) на 21 та 61% відповідно, тоді як подвійного мутанта *KO-Cat2/3* концентрація ТБКАП залишалась сталою незалежно від тривалості стресу. В обох досліджуваних лініях рослин у фазі відновлення (інкубація за 20°C) після 1 годинного помірного теплового стресу суттєвих змін рівня ТБКАП не відмічалось.

Жорстка стресова обробка (44°C), на відміну від помірного стресу, призводила до збільшення вмісту ТБКАП протягом 1, 2 або 4 год на 30-54% у ДТ. Це спостереження добре узгоджується із попередніми даними про те, що рівень перексиду водню в умовах жорсткого теплового стресу зростає швидше та сильніше, ніж за дії помірного стресу (Volkov, 2006). Що стосується нокаутних рослин *KO-Cat2/3*, то в них підвищення вмісту ТБКАП спостерігалось лише у випадку 4 годинного стресу. У фазі відновлення після 1- та 2-годинного жорсткого теплового стресу для рослин ДТ виявлено статистично вірогідне зниження вмісту ТБКАП, відповідно, на 20% та 25%. Це свідчить про те, що у фазі відновлення репараційні процеси зокрема забезпечують зменшення рівня ПОЛ, а отже – відновлення клітинних мембран. У нокаутних рослин *KO-Cat2/3* вміст ТБКАП у фазі відновлення залишався без змін порівняно з контролем.

Отже, отримані нами свідчать про те, що у *KO-Cat2/3* можуть існувати альтернативні метаболічні шляхи, які зумовлюють знижене продукування АФК, як в оптимальних умовах так і в умовах теплового стресу.

Скребовская С.В.

Херсонский государственный университет
e-mail: Skribovska@ukr.net

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АВТЕНТИЧНОГО ШТАММА *SCENEDESMUS BASILIENSIS* R. CHODAT

Объектом исследования в работе была зеленая водоросль *Scenedesmus basiliensis* R.Chodat, штамм АСКУ 646-06 из коллекции культур микроводорослей Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. У штамма впервые была секвенирована последовательность ядерного гена 18S rDNA. Это дало возможность уточнить таксономический статус *S.basiliensis* и его место в системе рода.

Для молекулярно-генетического анализа тотальную геномную ДНК выделяли в соответствии с протоколом изоляции ДНК из растений (DNA Microprep Isolation from Plants, <http://www.scienceboard.net>). Амплификацию последовательностей 18S rDNA проводили общепринятым методом (Diez et al., 2001) при помощи полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием пары универсальных эвкарисотических праймеров для 18S rDNA: прямого (1-F) и обратного (1528-R) (Костиков и др., 2012). Секвенирование амплифицированных последовательностей было выполнено при помощи прямых (1-F, 528-F, 1055-F) и обратных праймеров (1055-R, 536-R, 1528-R), на коммерческой основе компанией MACROGEN (Нидерланды). Полученная последовательность гена 18S rDNA штамма АСКУ 646-06, длины 1763 п.н., была депонирована в базу данных GenBank (коды доступа KF898121).

Последовательность 18S rDNA *Scenedesmus basiliensis* использовалась в качестве запроса для поиска идентичных и подобных последовательностей в базе данных коллекции

сиквенсов нуклеотидов NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Поиc проводили при помощи программы MEGABLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>). Из последовательностей, показавших идентичность или высокое сходство с последовательностями запросов, с помощью пакета BioEdit (Hall, 1999) формировали основную матрицу для проведения сравнительного анализа. Выравнивание последовательностей матрицы проводили при помощи CLUSTAL W v 1.75 (Thompson, 1994). В матрицу были также включены последовательности 18S rDNA других штаммов, идентифицированных Э. Хегевальдом как *Acutodesmus obliquus* (Hegewald, 2003; Hegewald, 2013) и последовательность 18S rDNA *Desmodesmus perforatus* (Lemm.) Hegewald (код доступа FR865714), как представителя внешней группы.

Последовательность 18S rDNA субкультуры автентичного штамма *Scenedesmus basiliensis* (ACKU 646-06) была идентична на 100% трём последовательностям штаммов, идентифицированных как *Acutodesmus obliquus* (CCAP 276/46, CCAP 276/7, CCAP 276/3B). Среди них один штамм – CCAP 279/46, может быть признан референтным штаммом *Acutodesmus obliquus*, т.к. определен по морфологическим признакам, ведущим экспертом в области таксономии *Scenedesmus*-подобных водорослей Э.Хегевальдом.

Таким образом, результаты сравнительного анализа частичной последовательности 18S rDNA субкультуры автентичного штамма *Scenedesmus basiliensis* не подтвердили самостоятельный видовой статус *Scenedesmus basiliensis* Chodat и дали основания рассматривать последний в качестве синонима *Acutodesmus obliquus* (Turpin) P. Tsarenko.

Большая благодарность д.б.н. Костикову И.Ю (Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко) и д.б.н. Царенко П.М (Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины) за помощь в работе.

Сніжко А.О., Демидов С.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка ННЦ «Інститут біології»

e-mail: AnnaSnezhko@ukr.net

ВПЛИВ ПОРОГОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОГО КАЛЬЦІУ НА КООРДИНАЦІЮ ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ

Метою нашої роботи було дослідження впливу порогових концентрацій цитоплазматичного кальцію реакціях імунної відповіді індукованих в клітинах томатів.

Індуковане зростання концентрації іонів кальцію в цитоплазмі супроводжувалось поступовим збільшенням хітиназної активності та кількості відкладеної калози в клітинах томату. Але при перетинанні певного рівня $[Ca^{2+}]_{ит}$, індукованого в клітинах, збільшення накопиченої калози не спостерігалось, проте індукована хітиназна активність продовжувала зростати. Це можливо побачити на зразках оброблених Xt_3 -, Xt_4 - та Xt_5 -елісаторами, зростання $[Ca^{2+}]_{ит}$ вище рівня 366-411нМ супроводжувалось припинення збільшення накопичення залози клітинами. Подальше підвищення рівня цитоплазматичного кальцію цими елісаторами призводило до поступового зменшення кількості накопиченої калози, проте хітиназна активність клітин продовжувала зростати. Одержані результати свідчать про наявність тригерного діапазону концентрацій $[Ca^{2+}]_{ит}$, який лімітує реакцію відкладання калози в культурі клітин томату

Обробка клітин томату Xt_2 -елісатором та хітозаном, у свою чергу, стимулювала дещо менші зміни $[Ca^{2+}]_{ит}$ від 368 до 386 нМ порівняно з іншими хітиновими фрагментами. При подальшому підвищенні концентрації Xt_2 -елісатору та хітозану в культуральному середовищі, зростання $[Ca^{2+}]_{ит}$ та інтенсивності прояву двох захисних реакцій (відкладання калози, збільшення хітиназної активності) не відбувалось. Таким чином, додавання максимально активних концентрацій Xt_2 -елісатору та хітозану не перевищувало порогового (тригерного) діапазону концентрацій змін цитоплазматичного кальцію в клітинах томату. При додаванні Xt_4 -елісатору в концентрації 10^9 М збільшення відкладання калози

припинялось при максимальній зміні $[Ca^{2+}]_{цит}$, яке складало лише 366 нМ. При подальшому підвищенні концентрації цього еліситуру до 10^{-8} М рівень цитоплазматичного кальцію становив 430 нМ, а кількість накопиченої калози починала зменшуватися. Таким чином, максимальний еліситорний імпульс для реакції відкладання калози у випадку додавання Xt_4 -еліситуру знаходився у межах концентрації 10^{-9} - 10^{-8} М. Відповідно і тригерний діапазон $[Ca^{2+}]_{цит}$ знаходився в межах приблизно від 366 до 430 нМ, але був вищим за 366 нМ. Враховуючи результати, які було отримано при обробці клітин Xt_2 -фрагментом хітину та хітозаном, цей концентраційний діапазом повинен бути не меншим за 386 нМ. Аналіз одержаних результатів змін $[Ca^{2+}]_{цит}$ дозволив виявити тригерний діапазом концентрацій цитоплазматичного кальцію. Він знаходиться в межах від 385 до 411 нМ. При індукованому збільшенні $[Ca^{2+}]_{цит}$ вищим за 411 нМ, відбувається поступове зменшення накопичення калози клітинами томатів. Отже, тригерний діапазом $[Ca^{2+}]_{цит}$ для реакції відкладання калози розташовано в цих межах. Це свідчить про наявність перемикаючого механізму захисних реакцій в клітинах томату типу каскаду, який регулюється тригерними діапазонами концентрації цитоплазматичного кальцію.

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що закладання програми імунної відповіді рослинних клітин відбувається ще при їх первинній взаємодії з еліситурами і безпосередньо залежить від хімічної будови та концентрації біотичних еліситурів. Індуковані зміни $[Ca^{2+}]_{цит}$ зумовлюють подальше розгортання захисних реакцій клітин на біотичний стрес.

Отже, у природі існують еліситури, що здатні викликати певні метаболічні зміни в клітинах, але їх хімічна будова зумовлює індукування лише деяких захисних реакцій. Крім того, вони не здатні викликати інші, більш ефективні захисні реакції клітин. Таким прикладом стали Xt_2 -еліситор та хітозин. Розпізнавання еліситурів з більш високою індукуючою активністю, прикладом яких стали Xt_3 -, Xt_4 - та Xt_5 -еліситури, зумовлюють розгортання іншого співвідношення різних захисних реакцій в рослинних клітинах. Одержані результати свідчать про те, що відбувається регуляція каскаду захисних реакцій в клітинах томатів. Їхнім регулятором виступають зміни концентрацій цитоплазматичного кальцію.

Фердей Т.В., Волков Р.А.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: ra.volkov@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ МЕТИЛЮВАННЯ 5S РДНК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *ROSA L.*

Метилювання цитозину є одним із основних механізмів епігенетичної регуляції активності більшості генів у еукаріотичних організмів. Однак вплив метилювання на транскрипцію генів 5S рРНК неодноразово піддавався сумнівам, зокрема, для такого модельного об'єкту як *Arabidopsis*. У цієї рослини 5S рДНК демонструє незвично високий рівень метилювання цитозину – 79 %, причому, як в локусах, що містять функціонуючі гени, так і в репресованих. Також було показано, що штучне метилювання послідовностей 5S рДНК не впливає на транскрипцію *in vitro*, а деметилювання за допомогою 5-азацитидину не збільшує кількість транскрипту 5S рРНК (Mathieu et al. 2002). Однак, пізніше ця ж група авторів продемонструвала підвищення рівня транскрипції 5S рДНК у мутантних за генами метилтрансфераз рослин (Vaillant et al., 2007; Mathieu et al. 2007). Метилювання цитозину в 5S рДНК інших рослин залишається практично не дослідженим, а отже невідомо, наскільки коректною може бути інтерполяція отриманих для арабідопсису даних.

Відомо, що кількість повторів 5S рДНК у еукаріотичних організмів часто значно перевищує необхідну для ефективної транскрипції 5S рРНК. Ще більш значимий цей надлишок є для поліплоїдних форм, яких особливо багато серед вищих рослин. Отже, кількість мовчазних копій цих генів у поліплоїдів мала би бути вищою. Для того, щоб дати

відповідь на питання, чи корелює рівень метилювання 5S рДНК повторів із плоідністю, ми дослідили відсоток заметильованих копій 5S рРНК генів для чотирьох видів роду *Rosa* L. Для цього роду характерна наявність як диплоїдних, так і поліплоїдних видів із кількістю хромосомних наборів від чотирьох до восьми.

Наші попередні дослідження показали, що у представників роду *Rosa* в геномі присутні два класи 5S рДНК повторів із значною різницею у структурі міжгенного спейсеру (МГС), які було умовно названо α та β . Встановлення співвідношення між кількістю копій кожного класу повторів дозволило нам оцінити метилювання цитозину в МГС α класу, використовуючи β клас у якості внутрішнього стандарту. Оцінка метилювання цитозину в тандемних повторах 5S рДНК проводилась за допомогою використання чутливого до цієї модифікації ферменту рестрикції *Eco52 I*, сайт якого присутній лише в МГС α класу. ДНК досліджених видів обробляли цією рестриктазою та використовували для ампліфікації повторів 5S рДНК. Отримані ПЛР-продукти піддавали розщепленню специфічним до послідовностей β класу ферментом *Xba I*, та за допомогою електрофоретичного розділення порівнювали із ампліфікатами, отриманими для нативної ДНК.

Результати дослідження демонструють високий рівень метилювання цитозину в центральній частині МГС чотирьох вивчених нами видів, який, проте, варіює у достатньо широких межах. Так, найвищий рівень метилювання зафіксовано для пентаплоїду – *R. elliptica* – 93 %, дещо менший для тетраплоїду – *R. gallica* – 88 %, та найменший для диплоїдів – *R. wichurana* – 86 % та, особливо, *R. chinensis* – 76 %. Рівень метилювання також корелює із визначенням попередньо відносним вмістом послідовностей α класу в геномах згаданих вище видів шипшин.

Отримані нами дані свідчать про значну різницю у рівні метилювання послідовностей α класу в залежності від відносної кількості копій, а отже дозволяють зробити висновок про можливість регуляції за цим механізмом транскрипції одного із структурних класів повторів 5S рДНК.

Харькова А.П.^{1,2}, Мінченко О.Г.¹

¹ – Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

² – Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: kharkova.anastasiia@gmail.com

ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ *IGFR2*, *IGFBP4* ТА *IGFBP6* У КЛІТИНАХ ГЛЮМИ ЛІНІЇ U87 З ПРИГІНЧЕНОЮ ФУНКЦІЄЮ ERN1, СЕНСОРНО-СИГНАЛЬНОГО ЕНЗИМУ СТРЕСУ ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМУ

Процеси неоваскуляризації, пухлинного росту і апоптозу пов'язані з реакціями клітини на дію різноманітних стресових факторів. Гіпоксія, дефіцит глюкози, амінокислот, як і багато інших чинників, призводять до накопичення в люмені ендоплазматичного ретикулуму незгорнутих та неправильно згорнутих протеїнів через високоспецифічну систему сенсорно-сигнальних мереж (Moenner M. et al., 2007). Цей комплекс внутрішньоклітинних подій, відомий як реакція на неправильне згортання протеїнів, опосередкований трьома сенсорно-сигнальними системами, головною із яких є система ензиму ERN1 (від ендоплазматичного ретикулуму до ядра-1). Таким чином, ERN1 є одним з ключових ензимів стресу ендоплазматичного ретикулуму, оскільки сигнальний шлях ERN1 контролює експресію великої групи генів, залежних від стресу ендоплазматичного ретикулуму, гіпоксії та шемії, і є важливим фактором росту злоякісних пухлин (Drogat B. et al., 2007; Auf G. et al., 2010; Мінченко О.Г. та ін., 2013).

Рецептори інсулін-подібних факторів росту (IGFR) та протеїни, які зв'язуються з інсулін-подібними факторами росту (IGFBP) відіграють важливу роль в регуляції процесів проліферації та апоптозу, регулюючи кількість доступних молекул інсулін-подібних

факторів росту та впливаючи на їх взаємодію з рецепторами (First S. and Baxter R., 2002; Hoeflich A., 2013; Bach L.A. et al., 2013; Raykha C. et al., 2013).

Метою роботи є вивчення експресії генів *IGFR2*, *IGFBP4*, *IGFBP6* у клітинах гліоми лінії U87 та її сублінії з повним пригніченням функції ERN1 за умов гіпоксії, дефіциту глюкози або глутаміну.

Встановлено, що відсутність функціонально активного ензиму ERN1 суттєво впливає на експресію генів *IGFR2*, *IGFBP4* та *IGFBP6*, при чому експресія *IGFR2* і *IGFBP6* знижується відповідно на 15 і 55%, а *IGFBP4* – підвищується більше ніж у 5 разів. За умов гіпоксії спостерігається підвищення експресії генів *IGFBP4* та *IGFBP6*, як в контрольних клітинах гліоми, так і сублінії з пригніченою функцією ензиму ERN1, але в контрольних клітинах гліоми ефект гіпоксії був суттєво більшим. Щодо гену *IGFR2*, то за умов гіпоксії в контрольних клітинах гліоми змін в рівні його експресії не спостерігалось, а в клітинах, дефіцитних за ERN1, відбувалось зниження його експресії. Таким чином, пригнічення функції ERN1 змінює ефект гіпоксії на експресію генів *IGFR2*, *IGFBP4* та *IGFBP6* у клітинах гліоми лінії U87. Також було встановлено, що за модельних умов ішемії (відсутності у поживному середовищі глюкози або глутаміну) експресія генів *IGFR2* і *IGFBP4* підвищується як в контрольних, так і в дефіцитних за сигнальним ензимом ERN1 клітинах гліоми, але пригнічення функції ERN1 більше ніж втричі зменшує ефект дефіциту глутаміну на експресію гена *IGFR2* у клітинах гліоми. Достовірних змін експресії гена *IGFBP6* за відсутності у середовищі глюкози або глутаміну в контрольних клітинах гліоми не спостерігалось. В той же час, у клітинах, дефіцитних за ERN1, дефіцит глутаміну приводив до збільшення рівня експресії гена *IGFBP6*.

Таким чином, проведеними дослідженнями виявлено залежність експресії генів *IGFR2*, *IGFBP4* і *IGFBP6* у клітинах гліоми від функціонування ERN1, ключового компоненту сенсорно-сигнальної системи стресу ендоплазматичного ретикулу, як за нормальних умов, так і за умов гіпоксії та ішемії.

Girych M., Danladi C., Kurguzova N., Malyshev A.
V.N. Karazin Kharkiv National University
e-mail: girichms@gmail.com

LONG-TERM EFFECT OF CALORIE RESTRICTION ON SERUM CERULOPLASMIN LEVEL IN OLD RATS

Calorie restriction (CR) is not only by far the most powerful and established method for extending lifespan of mammals, but also it is shown to have a great therapeutic effect on a number of age-associated diseases including cancer, atherosclerosis, diabetes (Vaquero, 2009). One way to elucidate the mechanisms underlying the CR effects involves examining its impact on age-related markers. Ceruloplasmin (Cp), one of such markers, is an abundant serum ferroxidase, which participates in a wide variety of biological processes including tissue angiogenesis, copper transport, iron metabolism, antioxidant defense, apoptosis, aging, development, acute phase and pregnancy (Broderius, 2009). It has long been shown that plasma Cp level of rodent and human increases with age, but little is known about the molecular-level mechanisms and factors responsible for these age-related changes (Yunice, 1974; Massie, 1979).

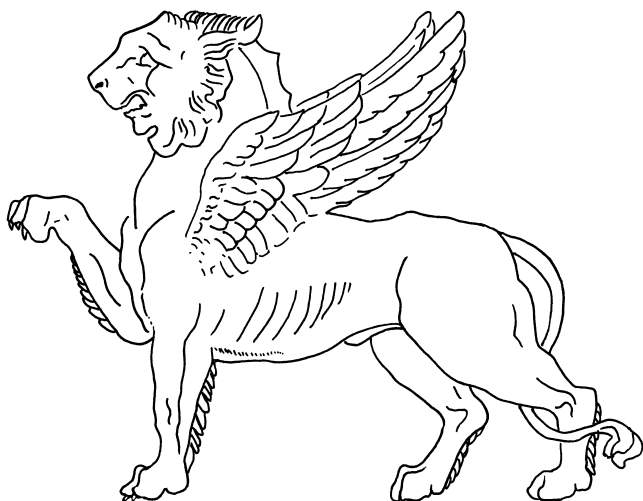
This study was designed to investigate the impact of CR on Cp level in rat serum and to find out whether the changes in the level of this protein could persist long after CR. To this end, Wistar rats of two ages, i.e. young (3 months) and old (19 months), were fed with a CR diet (food provided on alternate days) until they reached 70% of their initial weight. After this stage, the animals were fed *ad libitum* during 20 days for body weight restoration. The Cp level was measured before/after CR and at the end of restoration (control, CR and restoration groups, respectively). The relative protein concentration was determined by scanning the density of bands on SDS-PAGE gels. The serum level of Cp did not differ between CR and control groups of young rats, while in old CR

group this level was reduced by 10% compared to control ($P < 0.01$). This dissimilarity may be due to CR-induced reversion of age-related alterations in old rats rather than the trivial result of malnutrition. This observation is in accord with the data obtained on the similar models for other proteins (Everitt, 2010). Intriguingly, the tendency towards decreased level of serum Cp in old rats was persistent after weight restoration period. Assuming that half life of this protein in plasma is about 5 days (Ranganathan, 2011), we hypothesize that such persistence of CR effect is caused by some epigenetic mechanisms, which are known to be major determinants of nutrition-related longevity and aging control (Lim, 2011). In contrast, serum Cp level in young rats increased by 20% at this time point. Since Cp is a marker of obesity, its increase most likely merely results from overweight. In conclusion, our results show that acute calorie restriction could bring about reversion of age-related alteration of serum ceruloplasmin level in old rats and that this effect is persistent for a long time. Understanding the mechanisms involved in control of the aging process through caloric restriction may lead to clinical advances in prevention and therapy of human aging-associated diseases.

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ТА
ТЕОРЕТИЧНА БІОФІЗИКА**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА**

BIOPHYSICS



Доценко О.И., Трошинская Я.А., Конохова Н.Р.
Донецкий национальный университет
e-mail: dots_don@ukr.net; yaninka_trosh@i.ua; biophyzika@ukr.net

РЕГУЛЯЦИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАНОСВЯЗАННЫХ БЕЛКОВ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА НИХ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ

В ряде работ установлено, что одним из факторов, приводящих к возникновению хронического стресса в клетке, является низкочастотная вибрация [Романов С.Н., 1991]. Однако влияние данного фактора на молекулярные механизмы изменения активностей мембранолокализованных ферментов и концентраций основных метаболитов исследовано недостаточно. В связи с этим, цель исследования состояла в изучении особенностей изменения метаболизма эритроцитов в процессе воздействия на них низкочастотной вибрации, а также выявления адаптационных перестроек белков цитоскелета и липидного числа. В качестве маркеров, отображающих структурные перестройки мембраны и цитоскелета были выбраны интегральные мембранолокализованные ферменты Na^+ , K^+ -АТФаза и 5'-нуклеотидаза (5'-НТ). Так как изменение активностей вышеназванных ферментов приводит к изменению содержания основных метаболитов, в частности АТФ, изучали также изменение внутриклеточного уровня АТФ, 2,3-ДФГ и неорганического фосфата (Рн) в процессе действия вибрации.

Суспензию эритроцитов подвергали действию вибрации в интервале частот 8 – 32 Гц, с шагом 4 Гц в течение 3-х часов в буферном растворе, не содержащем глюкозу. До вибрации, а затем каждые 20 минут эксперимента, отбирались аликвоты суспензии для определения активностей исследуемых ферментов и определения содержания метаболитов. Отдельно изучалось влияние среды инкубирования на исследуемые показатели. Определение активностей Na^+ , K^+ -АТФазы и 5'-нуклеотидазы проводили по стандартным методикам [Рожковский Я. В, Кресюн В. И., 1991]. Содержание АТФ, Рн, 2,3-ДФГ определяли с помощью метода одновременного определения 2,3-ДФГ и АТФ в эритроцитах [Виноградова И. Л., Багренцева С. Ю., Дервиз Г. В., 1980].

Установлено, что инкубирование эритроцитов в среде, не содержащей глюкозы, приводит к снижению содержания АТФ в клетке на 28 – 30 %, росту концентрации Рн – в 3 – 3,2 раза относительно начального уровня, снижению активностей Na^+ , K^+ -АТФазы и 5'-НТ в конце времени инкубирования на 38,8±9,1 % и 51,8±10,5 % соответственно.

Показано, что характер изменения содержания основных метаболитов в эритроцитах при действии на них низкочастотной вибрации существенно зависит от частоты и времени вибрации. Так, снижение концентрации АТФ в эритроцитах после 3-х часов вибрационного воздействия с частотой 8 Гц составило 65,0±15,8 %, 12 Гц – 20,0±8,9 %, а 16 Гц – 12,0±3,7 % относительно начального уровня. При воздействии вибрации интервала частот 20 – 28 Гц наблюдали двухфазный характер изменения содержания АТФ, а при вибрации с частотой 32 Гц концентрация АТФ возросла в 2 – 2,5 раза относительно начального уровня. Изменение концентрации 2,3-ДФГ эритроцитов, которые подвергались вибрации в интервале частот 8 – 32 Гц коррелировало с изменениями концентрации АТФ в клетке, а концентрация Рн превышала начальный уровень после 3-х часового воздействия вибрации. При действии вибрации в частотном диапазоне 20 – 32 Гц происходило увеличение концентрации Рн на 50,0±15,1 % относительно начального уровня.

Установлено, что при действии вибрации в интервале частот 8 – 16 Гц истощение эритроцитов по АТФ коррелировало со снижением активности фермента Na, K-зависимой АТФазы. При вибрации с частотами 20 – 28 Гц падение активности фермента происходило на фоне роста содержания внутриклеточного АТФ. Активность 5'-НТ возросла в 1,8 – 2,1 раза относительно первоначального уровня на всем исследуемом частотном диапазоне.

Данные изменения активностей 2-х ферментов и содержания метаболитов можно объяснить перестройками липидного бислоя и белков цитоскелета эритроцитов.

Доценко О.И., Чалая О.С.

Донецкий национальный университет

e-mail: dots_don@ukr.net; oksana_chalaya@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ ГЕМОГЛОБИНА ЭРИТРОЦИТОВ НА ЕГО АГРЕГАЦИЮ В КЛЕТКЕ

Вследствие перманентно протекающих в эритроцитах процессов оксигенации-дезоксигенации гемоглобина может происходить окислительное разрушение этого белка и сопряженное с ним образование активных форм кислорода (АФК). Процессы окислительной модификации гемоглобина могут усиливаться при действии внешних факторов. Перекисная деструкция Hb может являться составной частью большинства гемолитических процессов, а в ряде случаев играть в них ведущую роль. Участие Hb в структурной организации эритроцитарных мембран определяет изменение их свойств в зависимости от состояния гемоглобина в эритроцитах. В связи со сказанным выше, цель работы состояла в поиске взаимосвязи между степенью окислительной модификации гемоглобина и процессами его ассоциации со структурными компонентами мембраны и цитоскелета в условиях низкочастотной вибрации.

Первая часть работы состояла в выявлении структурных изменений и модификации аминокислотных остатков гемоглобина эритроцитов с помощью реакции аутоокисления HbO_2 феррицианидом калия. Суспензию эритроцитов подвергали действию вибрации в интервале частот 8 – 32 Гц, с шагом 4 Гц, амплитудами $0,5 \pm 0,04$ мм в течение 3-х часов в среде Na-фосфатного буфера (0,015 моль, pH 7,4), содержащего 0,15 моль NaCl. Кинетику окисления HbO_2 феррицианидом регистрировали до начала эксперимента (контроль) и затем каждые 15 мин в процессе действия вибрации. Анализ полученных результатов показал, что вибрация приводила к росту константы скорости (k) реакции аутоокисления гемоглобина эритроцитов в течение 40–60 мин от начала эксперимента, после чего регистрировали ее падение. Величина временного промежутка роста k в начале эксперимента и степень падения k в конце эксперимента зависела от частоты и амплитуды вибрации.

Во второй части работы изучали влияние низкочастотной вибрации на содержание и компонентный состав мембраносвязанного гемоглобина эритроцитов спектрофотометрическим методом. Было найдено, что инкубирование эритроцитов в среде без глюкозы приводило к увеличению содержания мембраносвязанного Hb к концу эксперимента на 40 %. В условиях вибрационного воздействия с частотами 8 – 16 Гц содержание мембраносвязанного Hb увеличивалось в 2 – 1,5 раза, относительно контроля. С увеличением частоты воздействия накопление мембраносвязанного гемоглобина в эритроцитах снижалось. Установлено, что в экспериментах без действия вибрации и при вибрации с частотами 8, 12, 28 и 32 Гц во фракции мембраносвязанного Hb увеличивалось содержание окси- формы, наблюдалось снижение содержания метгемоглобина и незначительный прирост содержания гемихрома. Действие вибрации в частотном диапазоне 16 – 24 Гц приводило к снижению содержания оксигемоглобина во фракции мембраносвязанного гемоглобина и приросту metHb. При этом содержание гемихрома менялось незначительно.

Снижение скорости аутоокисления гемоглобина феррицианидом может быть связана с его окислительной модификацией, так как в реакции задействованы SH-группы Cys-93β. Полученные данные по снижению скорости реакции аутоокисления коррелируют с данными по снижению содержания мембраносвязанного гемоглобина в эритроцитах. Это позволяет предположить, что процесс окислительной модификации гемоглобина эритроцитов приводит к снижению его способности ассоциировать со структурными компонентами клетки.

Плоднік Д.П.¹, Войтешенко І.С.¹, Говорун Д.М.^{1,2}

¹Інститут високих технологій Київського національного університету ім. Т. Шевченка

²Інститут молекулярної біології та генетики НАН України
e-mail: dimkamystery@ukr.net

ПОВНЕ СІМЕЙСТВО МОДИФІКОВАНИХ ПАР НУКЛЕОТИДНИХ ОСНОВ M⁹ADE-M⁹ADE: КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ

У представленій роботі квантово-хімічними методами проаналізовано геометричні та енергетичні характеристики повного сімейства пар нуклеотидних основ m⁹Ade · m⁹Ade.

Об'єктами дослідження були обрані метильовані пари основ m⁹Ade · m⁹Ade у яких атом гідрогену (H) заміщено метильною групою по 9-му положенню, позначення загальноприйняті. Предмет дослідження – енергетичні характеристики усіх можливих конформерів стереохімічних пар даних нуклеотидів та знаходження найбільш енергетично вигідних. Квантово-механічні розрахунки геометричної будови досліджуваних об'єктів проводили на рівні теорії DFT B3LYP/6-311++G(d,p) у вакуумному наближенні. Усі зоптимізовані структури перевірено на стійкість за відсутністю уявних частот у коливальних спектрах, розрахованих у гармонічному наближенні та на їхній основі оцінена відносна енергія Гіббса. Всі обчислення виконі за допомогою програмного пакету Gaussian 03 для платформи Win 32 (Frisch M.J. et al., 2004). Міжмолекулярні водневі зв'язки ідентифікували та досліджували методом аналізу топології електронної густини за допомогою програмного пакету AIM2000, використовуючи хвильові функції, отримані на рівні теорії B3LYP/6-311++G(d,p). Енергію для Н-зв'язків СН...N розраховували за формулою, запропоновану авторами роботи (Espinoso et al., 1998).

Вперше було отримано повне конформаційне сімейство вільних таутомерних модифікованих пар основ m⁹Ade · m⁹Ade загальною кількістю 23 геометрично різних пар. Проаналізована множина знаходиться в енергетичних межах відносної енергії Гіббса від 0 до 14,4 ккал/моль. Найбільш енергетично вигідною серед них є пара основ, що стабілізована двома водневими зв'язками N6H...N1 з енергією 5,94 ккал/моль кожен.

Усі зафіксовані нами пари є полярними комплексами, дипольний момент яких лежить у межах від 0,005 до 5,47 D. Серед них 24 структур – плоскосиметричні, решта 12 пар мають непланарну будову.

Детально досліджено основні фізико-хімічні характеристики міжмолекулярних Н-зв'язків, що стабілізують пари. Загальна кількість Н-зв'язків складає 46, з-поміж них: NH...N – 14, СН...N – 32 зв'язків. При цьому енергія Н-зв'язків E_{НВ} лежить у межах 1,0 – 5,94 ккал/моль. У всіх досліджуваних парах спостережено по 2 Н-зв'язки.

Найсильніший Н-зв'язок типу NH...N має енергію E_{НВ}=5,94 ккал/моль та такі геометричні параметри: d_{АВ}=3,009 Å, d_{НВ}=1,983 Å, ∠AHB=178,7⁰. Найслабший же Н-зв'язок цього ж типу має енергію E_{НВ}=3,94 ккал/моль та такі геометричні параметри: d_{АВ}=3,106 Å, d_{НВ}=2,098 Å, ∠AHB=169,8⁰.

Найсильніший водневий зв'язок СН...N має енергію E_{НВ}=2,10 ккал/моль та такі геометричні параметри: d_{АВ}=3,327 Å, d_{НВ}=2,364 Å, ∠AHB=147,3⁰. Найслабший зв'язок цього ж типу має енергію E_{НВ}=1,00 ккал/моль та такі геометричні параметри: d_{АВ}=3,671 Å, d_{НВ}=2,716 Å, ∠AHB=146,5⁰.

Цікаво також те, що залежність енергії неканонічних Н-зв'язків E_{НВ} СН...N від електронної густини у критичній точці демонструє лінійну залежність (Brovarets' et al., 2013).

Станев А.И., Кокошкина О.А.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

e-mail: sana33@ukr.net

РОЛЬ ВИТАМИНОВ И ИХ КОФЕРМЕНТНЫХ ФОРМ В РЕГУЛЯЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Известно, что с возрастом и при действии неблагоприятных факторов окружающей среды могут нарушаться биохимические механизмы регуляции окислительно-восстановительных процессов, в том числе и активности НАД-зависимых дегидрогеназ, которые определяют функциональную активность тканей и систем организма. В связи с чем, изучение влияния витаминов и их коферментных форм на активность НАД-зависимых дегидрогеназ при моделировании различных патологических состояний имеет важное значение для дальнейшего изучения механизмов адаптивной регуляции метаболического состояния клеток в экстремальных ситуациях.

Цель работы - изучение возможности регуляции окислительно-восстановительных процессов в условиях применения витаминов и их коферментных форм и действия различных патогенных факторов.

Исследования проведены на крысах линии Вистар, которых подвергали однократному общему рентгеновскому облучению в дозе 6 Гр без и с применением никотиновой кислоты (НК) в дозе 10 мг/кг массы. Через 1 и 6 часов выделяли электрофоретические изоформы лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в цитозольной, алкогольдегидрогеназы (АДГ) и малатдегидрогеназы (МДГ) в цитозольной и митохондриальной фракции печени, мозга, тонкого кишечника и гемолизате крови. В отдельной серии эксперимента изучали возможность реактивации выделенных тканевых изоформ НАД-зависимых дегидрогеназ (лактатдегидрогеназы, алкогольдегидрогеназы и малатдегидрогеназы) в присутствии экзогенного НАД, а также в условиях ингибирования биосинтеза белка (введение хлорамфеникола и актиномицина) влияние витаминного комплекса (тиамин, флавиномононуклеотид, пантотенат, пиридоксин, липоевая кислота, никотинамид) на редокс-соотношение НАД/НАДН пар.

Рентгеновское облучение оказывало модифицирующее действие на электрофоретические формы ЛДГ, МДГ и АДГ в цитозольной и митохондриальной фракциях тканей, вызывая появление новых изоформ в печени, мозге, тонком кишечнике, и снижение прочности связи апофермента с НАД. Добавление НАД к выделенным и очищенным электрофоретическим формам ЛДГ, МДГ и АДГ, как правило, приводило к увеличению активности этих ферментов в зависимости от ткани. Предварительное введение НК способствовало увеличению прочности связи НАД с апоферментом. При ингибировании биосинтеза белка было установлено снижение соотношения окисленных форм к восстановленным НАД/НАДН пар по отношению к контролю. Введение ВК способствовало коррекции отмеченных изменений.

Таким образом, показана возможность использования НК и НАД для увеличения прочности связи НАД с соответствующим апоферментом при тотальном рентгеновском облучении, а также коррекции с помощью витаминного комплекса редокс-состояния никотинамидных коферментов, ответственных, как известно, за направление и скорость протекания окислительно-восстановительных процессов в тканях. Отмеченные эффекты могут являться предпосылкой для использования препаратов, включающих витамины и их коферментные формы, в качестве средства, нормализующего дисферментозы энергетического обмена при возрастных и патологических состояниях организма.

Anikieieva M.¹, Gordiyenko O.²¹ – V.N. Karazin Kharkiv National University² – Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine NAS of Ukraine*e-mail: Maryano4ka2008@ukr.net***THE DEPENDENCE OF MICROORGANISMS ADHESION TO ERYTHROCYTES ON THE CONCENTRATION OF MONOVALENT CATIONS**

Adhesion is a complex process controlled by a number of special systems. However, an important factor, influencing the adhesion processes, is physical-chemical characteristics of the medium, in particular, the presence of monovalent cations therein. Bacterial adhesion to quite a few materials had been successfully described in terms of the interaction of the colloidal forces caused by the physical-chemical properties of bacteria and surfaces (Bos R. et al., 1999).

The aim of this work was to study the dependence of adhesion of *Streptococcus thermophilus* microorganisms to human erythrocytes on the concentration of monovalent cations (Na⁺).

To count the number of adherent bacteria we had fixed 5 different visual fields of Axio Observer Z1 microscope before and after the mechanical agitation of the sample. In each field of view we had counted the number of adherent bacteria to each erythrocyte and calculated their average value, e.g. the adhesion index. When the concentration of Na⁺ ions in the medium (0.1 – 0.025 M) had been decreasing the isoosmolality of solution was maintained at a physiological level by replacing the electrolytes with sucrose.

We have shown that a decrease in the ionic strength of the medium leads to a significant decrease in adhesion, adhesion index in this case is the smallest in the medium with a minimum ionic strength investigated. Dependence behavior of adhesion of *S.thermophilus* microorganisms to human erythrocytes on the concentration of monovalent cations in the medium is in accordance with the extended DLVO theory. So, the reported results indicate that the nonspecific first stage plays an important role in the course of adhesion process and affect the possibility of occurrence of the second stage.

O.A. Zhytniakivska¹, M.S. Girych¹, V.M. Trusova¹, G.P. Gorbenko¹, E. Kirilova², I. Kalnina², G. Kirilov², J. Molotkovsky³, J. Tulkki⁴, P. Kinnunen⁴¹V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine²Daugavpils University, Daugavpils, Latvia³Institute of Bioorganic Chemistry, Moscow, Russia⁴Aalto University, Espoo, Finland*e-mail: olya_zhitiakivska@yahoo.com***EFFECT OF ANIONIC LIPIDS ON BILAYER LOCATION OF NOVEL BENZANTHRONE DYES**

The group of benzanthrone dyes attracts growing attention from a biomedical point of view since the pioneering works of Dobretsov & Vladimirov in the 1970s, who demonstrated that 3-methoxybenzanthrone (MBA) responds to the membrane structural changes produced by the shifts in cholesterol level, temperature, pH, etc. In the present study we employed Förster resonance energy transfer (FRET) technique to determine the location of newly synthesized benzanthrone dyes (referred here as A8, A6, AM12, AM15 and AM18) in the model membranes composed of zwitterionic lipid phosphatidylcholine (PC) and its mixtures with anionic lipids cardiolipin (CL) (5, 11 and 25 mol %) and phosphatidylglycerol (PG) (20 and 40 mol %). The efficiency of energy transfer between anthrylvinyl-labeled phosphatidylcholine (AV-PC) and benzanthrone moiety was determined by monitoring the decrease of donor fluorescence upon acceptor addition. FRET data were quantitatively analyzed in terms of the model of energy transfer in two-dimensional systems taking into account the distance dependence of orientation factor. The separation of A8 from bilayer

lipid midplane proved to lie between 2 nm and 2.2 nm, regardless of the membrane composition, pointing to location of this probe at lipid-water interface in the vicinity of phosphocholine moiety. In the meantime, A6, AM12, AM15 and AM18 seem to penetrate into hydrophobic region of PC bilayer, with limiting separations from the membrane center being ca. 0.6-1.2 nm, 0.5-0.9 nm, 0.6-1.1 nm and 0.8-1.3 nm, respectively. Importantly, the observed tendencies correlate rather well (correlation coefficient ca. 0.87) with the lipophilicity of benzantrones evaluated using the resources of Virtual Computational Chemistry Laboratory (<http://www.vcclab.org>). Furthermore, it appeared that inclusion of CL and PG into PC bilayer induces substantial relocation of benzantrone dyes A6, AM12, AM15 and AM18 closer to the membrane surface even at rather small concentrations of anionic lipids. Accordingly, in the charged lipid membranes these dyes tend to reside in the vicinity of carbonyl groups (1.4-1.5 nm) or glycerol backbone (1.7-1.8 nm). Among the factors that could be responsible for the observed effects, the most essential seems to be CL- and PG-induced structural reorganization of lipid bilayer, which may cause relocation and reorientation of the probe. The ability of CL and PG to change the conformation and dynamic of choline headgroup, along with their tendency to form more stable and condensed bilayers, could affect the molecular organization of model membranes in such a manner that the thermodynamically favorable location of the examined benzantrone dyes becomes less buried.

To summarize, in the present study we examined Förster resonance energy transfer between AV-PC as a donor and benzantrone moiety as an acceptor, to obtain quantitative information about the location of novel benzantrone dyes in the model membranes composed of phosphatidylcholine and varying proportions of cardiolipin and phosphatidylglycerol. It was found that disposition of benzantrone dyes in the lipid bilayer depends on membrane composition. Inclusion of anionic lipids CL and PG into PC bilayer forces benzantrone dyes to shallower membrane location. These findings may prove of value in future studies involving benzantrone dyes for probing complex biological membranes.

This work was supported by the grant from Fundamental Research State Fund (project number F.54.4/015) and CIMO Fellowship (OZ).

Vus K. O.¹, Kutsenko O. K.¹, Trusova V. M.¹, Gorbenko G. P.¹, Kinnunen P.²

1 – V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

2 – Aalto University, Espoo, Finland

e-mail: kateryna_vus@ukr.net

EFFECT OF METAL IONS ON THE KINETICS OF LYSOZYME AMYLOID FORMATION

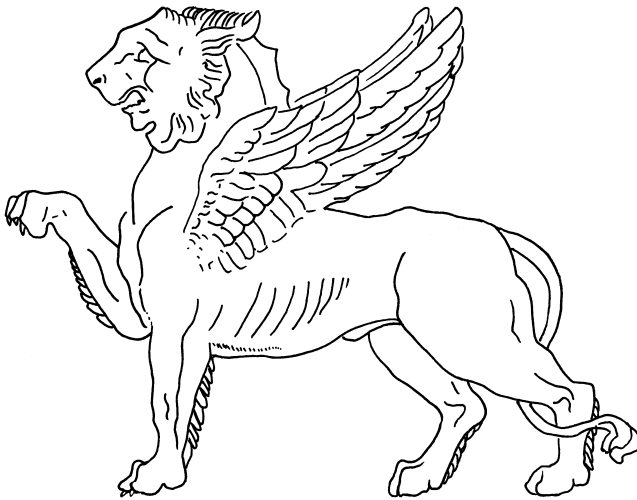
Amyloid fibril formation by misfolded proteins and their subsequent accumulation in different human tissues is regarded as a common pathological feature of numerous human disorders, e.g., Alzheimer's disease, hereditary systemic amyloidosis, etc. Considerable evidence suggests that dyshomeostasis of biologically relevant metal ions, such as Cu^{2+} , Zn^{2+} and Fe^{3+} , is associated with both protein fibrillogenesis and concomitant toxicity of oligomers and amyloid fibrils. In turn, *in vitro* studies showed that interaction of these ions with A β -peptide, prion protein, α -synuclein, τ protein, amylin, etc. may induce drastic changes in the aggregation pathways, including the alterations in lag phase of fibril growth and protein aggregation rate. Due to the complex nature of metal-protein interactions, further clarification of the role of metal ions in protein fibrillization is strongly required. The aim of this study was to examine the influence of Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} and Al^{3+} on lysozyme amyloid formation at pH 2 and T=60 °C at different metal-protein (M:P) ratios (ca. 0.6:1 and 0.12:1). The kinetics of amyloid fibril formation was monitored by Thioflavin T assay. Approximation of the experimental data by sigmoidal curve yielded the lag phase, apparent rate constant (k) for amyloid fibril formation, and aggregation rate of lysozyme. It appeared that addition of Cu^{2+} , Zn^{2+} and Al^{3+} (at high M:P ratio) led to a slight decrease in the lysozyme aggregation rate compared to that in control samples. On the contrary, Fe^{3+} and Al^{3+} (at low M:P

ratio) had no effects on the above parameter. Moreover, higher k and longer lag phases of amyloid fibril formation were observed in the presence of all metal ions (except of Fe^{3+} at high M:P ratio). The observed inhibiting effects of metal ions on lysozyme fibrillization indicate their role in stabilizing the nonamyloidogenic protein conformation. In contrast to the above results, strong acceleration of the nucleation phase by Fe^{3+} at high M:P ratio shows that lysozyme dimers are stabilized by one ion molecule, that may also lead to the reduction of Fe^{3+} to Fe^{2+} and generation of reactive oxygen species (ROS). In turn, ROS seem to induce cross-linking of the protein dimers into oligomers by tyrosine and disulphide bridges. Thus, Fe^{3+} accelerates the formation of toxic lysozyme oligomers, and ROS generation may enhance their toxicity. Interestingly, Fe^{3+} coordination mode at low M:P ratio presumably prevented this ion from stabilizing lysozyme dimers, leading to elimination of its accelerating effect on the amyloid nucleation phase. To summarize, our results showed that Cu^{2+} and Zn^{2+} can be potential therapeutic agents against hen egg white lysozyme aggregation due to their high propensity to inhibit the nucleation phase at pH 2 and low metal-protein molar ratio. This work was supported by the grant from Fundamental Research State Fund of Ukraine (project number F.54.4/015) and CIMO Fellowship (KV).

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ
БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАННЯ
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

**METHODOLOGY OF BIOLOGY
AND ECOLOGY TEACHING**



Рябченко С.В.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

e-mail: s.ryabchenko04@mail.ru

ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ.

Навчання у вищому закладі освіти повинно забезпечувати як професійний, так і особистісний розвиток спеціаліста, бути орієнтованим на формування його творчої індивідуальності, фахового наукового світогляду, інноваційного мислення, що у підсумку складає і професійну компетентність вчителя біології.

Сучасні підходи до професійного становлення і розвитку особистості майбутнього вчителя розглядали як вітчизняні так і зарубіжні дослідники (М. Рудольф, Є. Боркач Ф. Фулер, Л. Шульман, А. Комбе та ін.).

О.Вознюк стверджує, що важливість пошуку нових шляхів до підготовки вчителя - професіонала зумовлена існуючими протиріччями між традиційними та новими підходами до професійного розвитку особистості вчителя, які спираються на принципи міждисциплінарного синтезу та інтегрованого підходу. (Вознюк, 2011) Дослідником було виокремлено кілька концепцій – бачень, які і диктують умови, підходи та принципи всього технологічного процесу підготовки вчителя професіонала: загальноосвітня (знанцева); профільна (спеціальне навчання); практична (пріоритетність методичної підготовки); персоналістична (особистісно орієнтована), прогресивна (життєтворча); інтегральна (різнорічна підготовка вчителів); концепція перманентної освіти (Левовицький, 2011).

Варіативність змісту природничо-наукової освіти, реальна ситуація вибору, в якій перебуває сьогодні шкільний учитель біології, ставить перед системою методичної підготовки нові завдання, не властиві їй раніше. У пошуках досконалих умов створення системи формування професійної компетентності вчителя біології слід визначити та спиратися на певні основоположні підходи та принципи які і будуть визначати процес навчання. Теоретико-методологічною основою досліджень проблеми підготовки вчителя біології постають сучасні наукові підходи, серед яких чільне місце посідає компетентнісний підхід, оскільки він відображає інтегральний прояв професіоналізму вчителя, у якому поєднуються елементи професійної і загальної культури, життєвого досвіду людини та педагогічної творчості, що конкретизується у певній системі знань, умінь, готовності до професійної діяльності (Трофименко, 2007).

Система підготовки майбутніх вчителів біології має реалізовувати триєдину мету у підготовці фахівця – освітню, розвиваючу та виховну. З цієї позиції необхідно розглянути і інші сучасні наукові підходи, які окреслює компетентнісний підхід, оскільки він орієнтований на розвиток особистості та її індивідуальності. Логічним його доповненням є особистісно-орієнтований підхід, який реалізується в єдності з діяльнісним підходом. Конструювання змісту педагогічної освіти передбачає використання синергетичного, системно-структурного, інтегрального та функціонального підходів.

Серед масиву напрацювань дослідників з проблематики пошуку об’єктивних підходів до підготовки вчителів з певного фаху, у полі наукового зору залишаються підходи, які спрямовані серед іншого на виховний бік підготовки вчителя. Найважливішими, зокрема в підготовці вчителя біології є: аксіологічний, культурологічний, рефлексивний та креативний підходи (Бойчук, 2008).

Окреслені підходи вимагають дотримуватися відповідних принципів у процесі підготовки вчителя-біолога, зокрема: принципу доступності; єдності освітніх, розвивальних та виховних функцій навчання: єдності теорії та практики, науковості, природо-відповідності, наочності, наступності, зв’язку з життям; єдності наукової та навчальної діяльності студентів, принципу активності та творчої самостійності студентів.

Шарафутдінова Т.В., Фаттахов Р.Г.
ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора
e-mail: sharafututayana@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ САНИТАРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО ОПИСТОРХОЗУ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ НА ГИПЕРЭНДЕМИЧНЫХ ПО ДАННОМУ ГЕЛЬМИНТОЗУ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ

На территории России находится основная часть мирового ареала *Opisthorchis felineus*. В общей сумме больных описторхозом по РФ в 1991-1995гг. 84-85% составило взрослое население, а на долю детей до 14 лет приходилось 13-18% (Т.Ф.Степанова, 2002). Пораженность людей описторхозом на территории Среднего Приобья достигает 50-80%. Причиной широкого распространения описторхоза является недостаточный уровень санитарной грамотности населения проживающего на гиперэндемичной по данному биогельминтозу территории. Для снижения заболеваемости необходимо проводить доступную для понимания санитарно-просветительскую работу в первую очередь в школах, для подготовки учащихся к здоровому образу жизни.

В связи с этим, необходимо в процессе изучения курса биологии в общеобразовательных учреждениях, находящихся на гиперэндемичных по описторхозу территориях, уделять особое внимание формированию комплексного представления о региональных биологических компонентах окружающей среды, имеющих потенциально опасный эпидемиологический характер. Для реализации этой задачи, требуется, используя объяснительно-иллюстративный и исследовательский методы обучения, сформировать у учащихся представление об основных элементах паразитарной системы *O.felineus* и закрепить понимание необходимости соблюдения санитарно-гигиенических правил.

Анализ содержания школьной программы биологического образования показал, что для формирования знаний в данной области можно использовать раздел биологии «Зоология», которая позволяет сформировать у школьников представление о паразитарной системой *O. felineus*. Так, при изучении плоских червей мы рекомендуем познакомить учащихся с трематодой *O.felineus* и привести схему циркуляции возбудителя описторхоза, к которой также можно обратиться при изучении переднежаберных моллюсков, особо обратив внимание на сем.*Codiella* и *Bithynia* как первых промежуточных хозяев возбудителя описторхоза. В качестве исследовательского метода мы рекомендуем при изучении разнообразия карповых рыб, подчеркнуть, что они являются вторыми промежуточными хозяевами *O.felineus*, провести демонстрационную лабораторную работу с использованием компрессионного метода исследования рыбы на зараженность метациркариями описторхов. В конце темы напомнить о необходимости соблюдения правил кулинарной обработки рыбной продукции. Далее, закрепление понятия о дефинитивном хозяине трематоды *O. felineus* можно при изучении многообразия млекопитающих, а повторение этапов цикла развития возбудителя описторхоза – в теме «Биоценозы и цепи питания». В последующем, при изучении раздела «Человек и его здоровье» в теме «Пищеварение» учителю необходимо напомнить о правилах санитарной гигиены и кулинарной обработки пищи для предотвращения заболеваний гельминтозами и, в частности, описторхозом. В разделе «Общая биология» закрепить представления о паразитических организмах при изучении взаимоотношений организмов, на примере цикла развития *O. felineus*.

Таким образом, используя научность, системность, наглядность как важнейшие принципы обучения учителя биологии могут внести вклад в реализацию оздоровительных мероприятий по описторхозу на очаговых территориях.

Tavares, D., Freitas D. Santos, M.

e-mail: gito.mercury@gmail.com

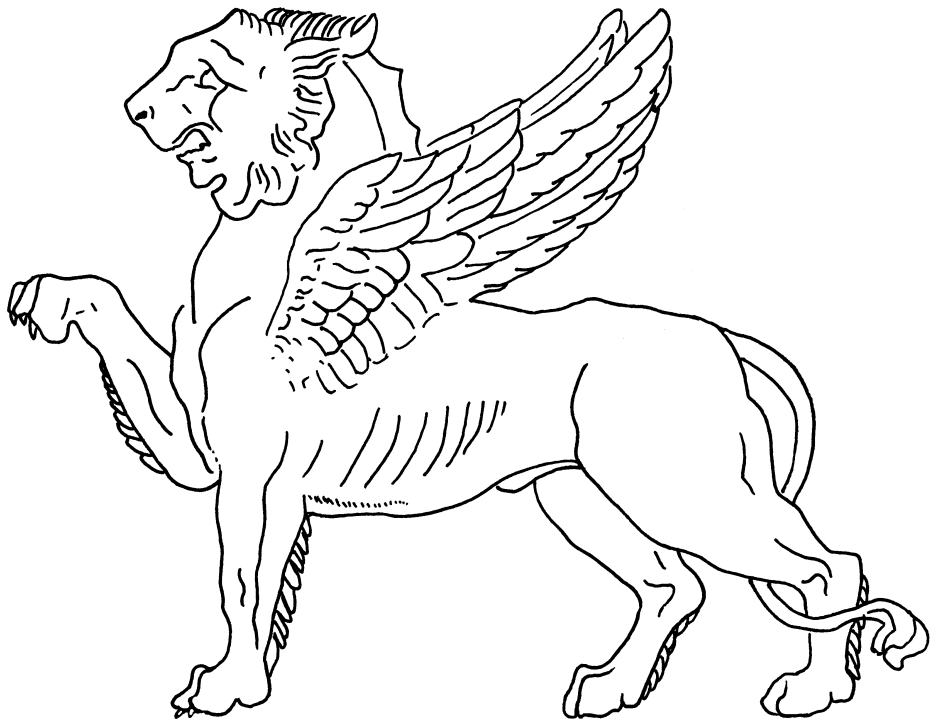
THE CHOICE OF THE TEACHER PROFESSION – A BRAZILIAN UNIVERSITY STUDY

In this work we intend to understand the factors that might influence the profession choice of licentiate students of the Natural Science area (Biology, Chemistry and Physics), of a Brazilian public university (Federal University of São Carlos – São Carlos Campus), and to identify if the licentiate course itself contributes to this decision as well. For the data taking life history narratives and interviews were used with the students as a way to access subjective arguments regarding their choice for this career. The data analysis was founded on the textual discursive analysis, focusing on its potential of generation of new meanings from the narratives previously produced. In this study we could focus on the social and personal aspects related to the teaching profession choice.

It is highlighted, in the results, that those students who choose teacher profession because they like teaching or because they want to change the reality of the education tend to, during their courses, idealize the profession. Others may see the course as being convenient to their university routine.

Among the biology students, some factors that were relevant for the choice of the teacher profession are: The will of changing Brazilian education's reality somehow; considering teaching as a fast and easy job to get after graduation; and the easier entrance exams for the licentiate course, as they have less competition when compared to the exams of the bachelor in biology courses, and still grant the students the biology knowledge.

LATE ABSTRACTS



Rønsted N.¹, Zubov D.², Bruun-Lund S.¹, Davis A.P.³

1 - The Natural History Museum of Denmark, Copenhagen, Denmark

2 - M.M. Gryshko National Botanic Garden NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

3 - The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, United Kingdom

e-mail: zoubov77@yahoo.com

NEW PHYLOGENY APPROACH TO GENUS GALANTHUS (AMARYLLIDACEAE) STUDY

The genus *Galanthus* L. representatives (snowdrops) are difficult in a taxonomic context and some of them require a serious-minded delimitation. At present, *Galanthus* is represented by 20 species (Davis 1999, 2001, Zubov and Davis, 2012). The first attempts to systemize the snowdrop species content belong to F. Stern (1956), A. Khokhrjakov (1966), and Z. Artjushenko (1970). The most actual and detailed monograph, which reflects the whole picture in a genus is one of A. Davis (1999). However, all of these systematics are based on the anatomical and morphological characters and distribution patterns. Our system consists of a phylogenetic approach to microevolutionary studying of *Galanthus* content and based on sequences of nuclear encoded *nrITS*, and plastid encoded *matK*, *trnLF*, *ndhF*, and *psbK-psbI*, for all currently recognized species and two naturally occurring putative hybrids (*G. ×valentinei* nothosubsp. *subplicatus* (Zeybek) A.P. Davis, *G. ×allenii* Baker), which were analyzed using maximum parsimony and Bayesian inference (Rønsted et al., 2013).

Material and methods: leaf fragment collecting and sampling; nuclear encoded *ITS*, plastid encoded *matK*, *trnLF*, *ndhF*, and *psbK-psbI* regions' amplification and sequencing; phylogenetic analyses were conducted using PAUP v. 4.0b10 (Swofford, 2003); most parsimonious trees (MP) were obtained using 1000 replicates of random taxon addition sequence and TBR branch swapping saving multiple trees (MULTREES); relative levels of homoplasy were assessed using the retention index; clade support was assessed using non-parametric bootstrap resampling and Bayesian analysis of the *ITS* and the combined plastid datasets; bootstrap analyses (Felsenstein, 1985) of the five individual datasets and the combined plastid dataset were carried out using 1000 replicates each consisting of 10 simple addition sequence replicates, with TBR swapping, and a limit of 10 trees retained for each replicate; incongruence between the *ITS* and the combined plastid datasets were explored using a phylogenetic network approach (Huson and Scornavaca, 2010, 2012), which allows presence of non-tree-like phylogenetic patterns; the hybridization analysis was also explored using the autumn algorithm (Linder and Rieseberg, 2004; Albrecht et al., 2012).

Results and conclusions: phylogenetic analysis of the *Galanthus*, based on nuclear *ITS* sequences, provides a well-resolved topology, including seven clades, which have been assigned on the basis of strong bootstrap (BS) and posterior probability (PP) support, maximum parsimony branch lengths, and correspondence with previously assigned infrageneric groupings (Davis, 1999): A.1 *Platyphyllus* clade (Caucasus/NE Turkey), A.2 *Trojanus* clade (NW Turkey), A.3 *Ikariae* clade (Aegean islands), A.4 *Elwesii* clade (Turkey/Aegean islands/SE Europe), A.5 *Nivalis* clade (Europe/Crimea/NW Turkey/NW Transcaucasus), A.6 *Woronowii* clade (Caucasus/E. and NE Turkey/N. Iran/Near East), A.7 *Alpinus* clade (Caucasus/NE Turkey/N. Iran). The combined plastid dataset provided far less resolution than that of *ITS*, with generally lower levels of statistical support, and one case of significant incongruence with the *ITS* dataset (involving *G. gracilis* Čelak.). Phylogenetic network and hybridization analyses identified several possible hybridization events but these are more likely to be due to the result of a lack of resolution in the plastid dataset. *Galanthus elwesii* Hook.f. requires recircumscription in order to be aligned with molecular data. Further molecular sampling of *G. transcausicus* Fomin is needed in order to understand the delimitation of this species.

Nurhan Uslu¹, Züleyha Endes², Fahad Al Juhaimi³ and Mehmet Musa Özcan^{1*},
Birol Özkalp⁴; Mehmet Ugur Yıldız⁵

¹Cumra Vocational High School, Selcuk University, 42500 Konya, Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Konya, Turkey

³Department of Food Science & Nutrition, College of Food and Agricultural Sciences, King
Saud University, Riyadh-Saudi Arabia

⁴High Vocational College, Selçuk University, Konya, Turkey

⁵Agriculture Engineering, İstanbul

e-mail: mozcan@selcuk.edu.tr

ANTIOXIDANT PROPERTIES AND TOTAL PHENOL CONTENTS OF SOME AROMATIC PLANTS

Ten plants (*Salvia sclarea*, *Achillea millefolium*, *Nigella sativa*, *Linum usitatissimum*, *Origanum onites*, *Salvia officinalis*, *Mentha piperita*, *Lavandula officinalis*, *Melissa officinalis* and *Rosmarinus officinalis*) were tested for their free radical scavenging action by their interaction with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) and total phenol. Methanolic leaf extracts of Sage and mint (DPPH scavenging activities) showed more stronger activities. These antioxidant properties depended on concentration of sample. The lowest and highest antioxidant values of *Salvia sclarea* and *Salvia officinalis* extracts were found as 82.14% and 84.98 %, respectively. While the lowest total phenol was established in *Nigella sativa* (1.059 mg GAE/100 ml), the highest level was found in *Melissa officinalis* (3.609 mg GAE/100 ml).

Key words: medicinal plant, extract, antioxidant activity, total phenol, DPPH

Холод С.Г.

Устимівська дослідна станція рослинництва

Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

e-mail: udsr@ukr.net

ДЖЕРЕЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПРОСА НА ПРИДАТНІСТЬ ДО МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ

Важливим показником для культури проса є пристосованість сорту до механізованого збирання із меншими втратами зерна. Це визначають такі показники: вилягання посівів, поникання волоті та осипання зерна при досяганні і пошкодження рослин проса гусеницями кукурудзяного метелика.

На Устимівській дослідній станції рослинництва (Полтавська обл.) закінчено детальний цикл вивчення (2011-2013 роки) набору колекційних зразків 98 генотипів з 13 країн світу, які були відібрані за комплексом господарсько-цінних ознак з колекції дослідної станції. Вивчення проводилось згідно методичних вказівок ВІРу "Изучение мировой коллекции проса" – Л., 1988. Спостереження і оцінку проводили візуально під час вегетації та збирання зразків згідно градацій "Широкого уніфікованого класифікатору проса (*Panicum miliaceum* L.)" – Х., 2009. Оцінку проводили по 9 бальній шкалі.

За метеоумовами найбільш вдалими для визначення стійкості по цих ознаках були 2011 і 2012 роки: спочатку посуха (травень, початок червня), потім зливи (2-3 декади червня, 1 декада липня) на фоні дуже високих температур, і знову посуха (серпень). Велика кількість опадів спричинила значне вилягання окремих рослин проса. Після вкорінення і закінчення злив вони випрямились, що дало нам можливість оцінити зразки на стійкість до абіотичних факторів. В середньому за роки вивчення (2011-2013рр.) максимально стійкими до вилягання (8 балів) були сорти з Росії: UC0202155 Воронежское 977, UC0202123 Воронежское 886, UC0202153 Воронежское 975, UC0202158 Воронежское 981, UC0202144 Воронежское 941.

Нестійким до вилягання виявилися зразки UC0206008 (Казахстан, Карагандинська обл.), UC0206155 (Росія, Воронежська обл.), UC0202038 з Азербайджану. У стандарту Харківське 57 бал стійкості був 5.

Поникання волоті при досяганні залежить перш за все від фенотипу сортозразка (форми волоті) та врожайності зразка. Це підтверджується нашими результатами вивчення. Тому волоть при досяганні найменше поникає у маловрожайних зразків: UC0202074 Карлик, UC0206152 Орловское 1054, UC0202067 Л С 7/82, UC0202155 Воронежское 977 (Росія). Найбільше – у 8 зразків: UC0202099 Л 85-7613, UC0205468 (Росія, Белгородська обл.), UC0202053 з Киргизстану та ін.

Осипання зерна найсильніше було в 2011 році, коли під час досягання відмічена дуже висока температура повітря з сильними вітрами. Було виділено стійкі (8-9 балів) до осипання зразки проса: UC0202127 Воронежское 896 з Росії, UC0202033 "Лань-шань-462" з Китаю. Найменші бали по стійкості до осипання отримали зразки: UC0206083 (Україна, Закарпатська обл.), UC0206009 (Киргизстан), UC0206104 (Білорусія, Брестська обл.).

При пошкодженні стебла рослин проса гусеницею кукурудзяного метелика втрата врожаю відбувається з двох причин – через зменшення нормального обміну речовин між рослиною і середовищем внаслідок порушення цілісності тканин стебла і через підвищену ламкість вже стиглих рослин. Тому виявлення стійких до пошкодження кукурудзяним метеликом зразків є досить актуальним. Після оцінки досліджуваного матеріалу за результатами 3 років можна назвати стійкі (8 балів) до шкідника зразки: UC0205999 (Киргизстан), UC0205969 (Росія, Пензенська обл.), UC0205468 (Росія, Белгородська обл.), UC0202089 Fertodi 6 (Угорщина).

Найбільш придатними до механізованого збирання (найбільша сума балів) є виділені зразки: UC0206152 Орловское 1054, UC0202155 Воронежское 977, UC0202127 Воронежское 896 (Росія), UC0206103 Кремное краснобокое (Україна).

Холод С.М., Іллічов Ю.Г.

Устимівська дослідна станція рослинництва
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України
e-mail: udsr@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФІЧНО ВІДДАЛЕНИХ ЗРАЗКІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ РОЗСАДНИКА 18TH FAWWON-SA ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

Більшість країн світу забезпечує збереження та всебічне використання генетичного різноманіття рослинного світу шляхом реалізації національних програм, спрямованих на формування генбанків, переважно шляхом інтродукції нових генотипів. Тому сучасний рівень селекції вимагає постійного пошуку та створення вихідного матеріалу з використанням еколого-географічно віддалених зразків. Вихідним матеріалом слугували еколого-географічні віддалені сорти, лінії та гібридні форми м'якої озимої пшениці із міжнародного розсадника 18TH Facultative and Winter Wheat Observation Nursery - Semi Arid (18TH FAWWON-SA), що походять із 8 країн Європи, Азії, Північної Америки, в кількості 75 зразків. Проведена польова карантинна перевірка та попередня оцінка біологічних показників інтродукованих сортозразків (зимостійкість, стійкість до грибних хвороб, скоростиглість, елементи продуктивності).

За період досліджень значною шкодочинністю характеризувалися такі листові хвороби як борошниста роса (*Blumeria graminis* (DC) Speer.) та септоріоз (*Septoria tritici* Rob. et Desm.). Умови осінньо-зимового періоду 2010/11 р. (дощі, позитивні температури) були сприятливими для збудника борошнистої роси, значний розвиток якого спостерігався на рослинах більшості інтродукованих зразків. Весняно-літні погодні умови (недостача опадів у квітні, травні, червні, температура на 2,4 °C вище норми в середньому за травень та

червень) спричинили подальше пригнічення розвитку збудника борошнистої роси. При цьому ураження сприйнятливих зразків упродовж усього вегетаційного періоду була на рівні 3-4 бали. З досліджуваного матеріалу 87% зразків були стійкими проти ураження борошнистою росою (на рівні 5-7 балів) протягом усього періоду вегетації. Високою стійкістю до борошнистої роси (бал 8-9) характеризувалися 6 зразків – IU058492, IU058497, IU058457 (США), IU058451 (Мексика), IU058443, IU058444 (Туреччина). Групову стійкість до збудників борошнистої роси (8-9 балів) та септоріозу (7-8 балів) виявлено у 5 зразків: IU058443, IU058497 (Туреччина), IU058451 (Мексика), IU058457, IU058492 (США).

Серед зразків пшениці озимої високою врожайністю 400-550 г/м² (у сорту-стандарту Смуглянка 385 г/м²) характеризувались: IU058453, IU058454, IU058459, IU058501 (США); великою масою зерна з колосу (понад 2,1 г) та кількістю зерен з колоса (більше 50 шт.) – IU058453, IU058459, IU058503, IU058452 (США), IU058443, IU050141 (Туреччина); підвищеною озерненістю (41-45 шт.) та масою 1000 насінин (більше 46,5 г) – IU058462 (Туреччина), IU058496 (США); високою продуктивною куцистістю (більше 3,5 шт.) та стійкістю до вилягання (8-9 балів) – IU058456, IU058458, IU058459, IU058484, IU058494, IU058498 (США); великою масою зерна з колосу (понад 2,8 г), кількістю зерен з колоса (понад 51,3 шт.), продуктивністю з рослини (понад 3,2 г) та стійкістю на рівні 8-9 балів до борошнистої роси – IU058443, IU050141 (Туреччина), IU058453 (США).

Особливу цінність для селекції становлять зразки з комплексом важливих господарських ознак. Оцінка географічно віддалених сортозразків озимої пшениці із розсадника 18TH FAWWON-SA виявила ряд генотипів, що поєднали в собі високу продуктивність, зимостійкість та стійкість до грибних хвороб: IU058453 (США), IU058443, IU050141 (Туреччина). Вищезазначені зразки заслуговують додаткового вивчення, після чого можуть бути використані як цінний вихідний матеріал в подальшій селекційній роботі.

Белей Л.М.

Карпатський національний природний парк

e-mail: cnpnp@meta.ua

ВЕРТИКАЛЬНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ЛІСІВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Карпатський національний природний парк займає північно-східну частину Українських Карпат - північніше вододілу Чорногірського хребта до м.Яремче, вздовж річки Прут і західних приток річки Чорний Черемош у межах висот 450-2061 м н.р.м.

Розподіл лісової рослинності на пояси та визначення меж їх поширення проведений на основі літературних даних з урахуванням вертикальних термічних зон за Андріановим М.С, зональності ґрунтів за Андрущенко Г.А. у взаємозв'язку з геоморфологічною будовою Карпат за даними Цися П.Н. та матеріалів Сабана Я.А (1988).

За лісорослинним районуванням (за проф. Молотковим П.І., 1966) територія парку знаходиться у межах двох районів: 1) букових гірських лісів, куди входить північна частина, що охоплює ялицево-букові з домішкою смереки ліси правого та лівого берегів р.Прут з вершинами г.Маковиця та г.Свинянка в околицях м.Яремче; 2) смерекових високогірних лісів, куди входить значна частина території, що охоплює високогір'я р.Прут з найвищою тут вершиною г.Говерла та майже високогір'я р.Чорний Черемош з її лівими притоками з найвищою вершиною г.Піп Іван.

Насамперед, складна геоморфологічна будова та велика різноманітність лісорослинних умов території парку сформована своєрідним типовим горганським та чорногірським карпатськими висотними типами зональності.

Зокрема, горганський тип (ландшафт Горган) зональної рослинності представлений такими типовими зональними лісорослинними поясами:

1) ялицево-букових з домішкою смереки лісів (450-750 (900) м н.р.м.) з підпоясами ялицево-букових з домішкою граба звичайного лісів (500-650 м н.р.м.) та яворово-букових лісів (980-1050 м н.р.м.);

2) буково-ялицевих з домішкою смереки лісів (600-950 м н.р.м.);

3) буково-ялицево-смерекових лісів (720-1050 (1170) м н.р.м.);

4) ялицево-смерекових лісів ((650) 850-900 м н.р.м.);

5) чистих смерекових лісів (900-1450 м н.р.м.);

6) смерекових з домішкою сосни кедрової європейської лісів (1100-1300 м н.р.м.);

7) гірськососнового криволісся (1450-1750 м н.р.м.).

А також інтразональними поясами:

1) чистих сіровільхових лісів (730-780 м н.р.м.);

2) соснових з домішкою смереки лісів (600-850 м н.р.м.).

Чорногірський тип (ландшафт Чорногори) зональної рослинності на території парку представлений такими типовими зональними лісорослинними поясами:

1) буково-ялицевих з домішкою смереки лісів (680-850 м н.р.м.);

2) буково-ялицево-смерекових лісів (720-1050 м н.р.м.);

3) ялицево-смерекових лісів (850-900 м н.р.м.);

4) чистих смерекових лісів (850-1450 м н.р.м.);

5) смерекових з домішкою сосни кедрової європейської (1250-1300 м н.р.м.);

6) гірськососнового криволісся (1450-1650 м н.р.м.);

7) субальпійським (1500-1650 м н.р.м.);

8) альпійським (1650-2061 м н.р.м.).

А також інтразональним поясом чистих сіровільхових лісів (730-900 м н.р.м.).

Белей Л.М.

Карпатський національний природний парк

e-mail: cnpn@meta.ua

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ РУБКИ ПЕРЕФОРМУВАННЯ НА ЗАСАДАХ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА У КАРПАТСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ

Ведення лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва – актуальне питання останнього десятиріччя. Зокрема, режим багатофункціонального використання лісів – поєднання господарських заходів для досягнення своєчасного відтворення ресурсів лісу залежно від системи цілей, які реалізуються через такі системи господарювання: вибірково, поступову, лісосічну і комбіновану (Чернявський, 2007).

Основні засади (за матеріалами швейцарсько-українського проекту «FORZA»):

1) багатофункціональне лісівництво передбачає екологічно усталене відтворення і користування лісами з урахуванням екологічних, економічних і соціальних критеріїв, управління і використання їх з такою інтенсивністю, які забезпечують їх біорізноманіття, продуктивність, здатність до відновлення, високу життєвість та здатність виконувати лісом екологічні, економічні і соціальні функції на місцевому, національному і глобальному рівнях;

2) багатофункціональне лісівництво для окремої ділянки лісу вперше розглядається як встановлення одного пріоритетного або декількох основних (пріоритетних і супроводжуючих) напрямів ведення лісового господарства: експлуатаційного, захисного, рекреаційного та природно-заповідного. Для цього необхідне впровадження диференційованої системи господарських засобів за принципами природоохоронного лісівництва, підтримання оптимальності (невиснажливості) всіх функцій (продукування

деревини, охорона природи, соціальні цінності, захисні функції) та постійне регулювання параметрів цільового деревостану.

Диференційовані рубки переформування - це комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багатоярусні корінні високопродуктивні деревостани.

Сучасна структура антропогенних лісів з похідними деревостанами вищезгаданих типів лісу не відповідає корінній. Загальна площа похідних деревостанів парку – 14778,5 га:

- 1) - 2544,6 га (61,3%) – вологої смереково-ялицевої субучини;
- 2) - 2635,2 га (65,6%) – вологої смереково-букової суяличини;
- 3) - 6074,5 га (66,9%) - вологої буково-ялицевої сусмеречини;
- 4) - 2553,9 га (58,0%) – вологої буково-ялицевої смеречини;
- 5) - 970,3 га (42,0%) - вологої ялицевої сусмеречини.

Вікова, просторова і породна структура таких лісів дуже порушена, що призвело до загального зниження, насамперед, продуктивності, їх стійкості і захисної функції. Тому у таких деревостанах за період 2004-2007 роки були відібрані 6 ділянок (Яремчанське, Підліснівське та Вороненківське ПНДВ) з метою проведення експериментальних рубок по поступовому переформуванню простої наметової структури деревостану в складну, наближену до корінної.

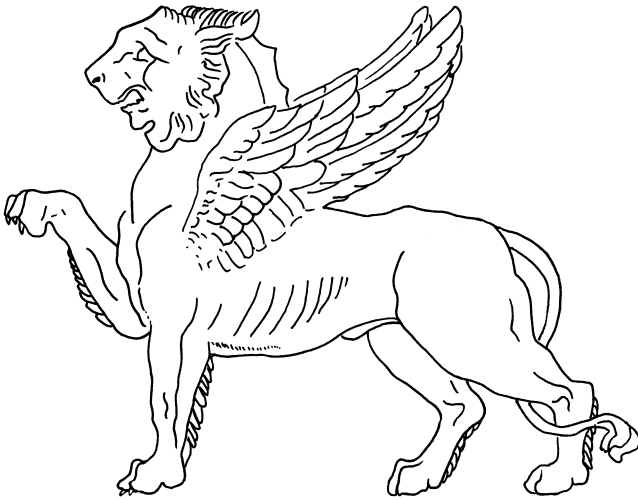
Основні напрямки досліджень для даних науково-дослідних ділянок на стадії деференціації були прийняті такі: 1) вивчення та оцінка стійкості антропогенних лісів; 2) розроблення лісогосподарських заходів та рекомендацій щодо реконструкції цих лісів шляхом проведення рубок переформування; 3) періодичне спостереження (після проведення рубок) за ростом та розвитком деревостану методом періодичних повторних обмірів.

Мета рубок переформування: 1) покращення породної та вікової структури деревостану; 2) підвищення продуктивності деревостану; 3) максимального (по можливості) наближення антропогенного деревостану до природного.

ЗМІСТ

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS



БОТАНІКА / БОТАНИКА / BOTANY

Благодарная Ю.А. ЛІХЕНОФЛОРА М. ГЛУХОВА.....	9
Вильховик А.А., Машталер А.В. ГИДРОИНДИКАЦИОННЫЕ ГРУППЫ МОХООБРАЗНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКОТОПОВ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	10
Высочина А.Е. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКОБИОТЫ НПП «ДВУРЕЧАНСКИЙ» В 2013 ГОДУ	10
Галяс А.В. ВИДОВИЙ СКЛАД, ПОШИРЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЯ РОДА <i>ТУРНА</i> L. У ШТУЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ВОДОЙМАХ КУРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	11
Голевич О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ <i>ADONIS WOLGENSIS STEVEN</i> У СИСТЕМІ ФІТОМОНІТОРИНГУ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА СТЕПОВІ ФІТОЦЕНОЗИ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ	13
Горова Я. М. ФЛОРА ЗАПЛАВИ Р. СНОВ У МЕЖАХ СЕМЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	14
Дмитрієва В. Є. ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИКОВИХ БОЛІТ У МЕЖАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	15
Доронина М.А. СОРТООЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ РОЗ В РОЗАРИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ	16
Засід М.В., Дерев'янська Г.Г. ФЛОРА СЕЛИЩА ЛИСИЧЕ ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ (ДОНЕЦЬКА ОБЛ.)	17
Казакова М.В., Белошенкова А.Д. К ИЗУЧЕНИЮ ДЕНДРОФЛОРЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	18
Казакова М.В., Кугушева А.С. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	19
Калашник С.О., Калашник Г.В. РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ЗЕЛЕНИХ ФОТОСИНТЕЗУЮЧИХ СТЕБЕЛ РІЗНОЇ ФОРМИ У СУКУЛЕНТНО-СТЕБЛОВИХ РОСЛИН	20
Калашник С.А., Федяева В.В. РОД КАТРАН (<i>CRAMBE</i> L.) ВО ФЛОРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	21
Калинина А.В. ФИТОИНДИКАЦИОННАЯ СТРУКТУРНАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ РАСТЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОНАХ ДОНБАССА.....	22
Коваль Л.В. РЕЛІКТОВІ ЕЛЕМЕНТИ ФЛОРИ ПРИДЕСНЯНСЬКОГО ПЛАТО.....	23
Колесников С. В. ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД 1986-2012 ГГ. (НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ)	24
Лучків Н. Ю. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ МОНОКАРПІЧНОГО ПАГОНА <i>SENTAUREA CARPATICA</i> PORC.	25
Мальцева С. Ю. К ПИТАННЮ ПРО ВИВЧЕННЯ УРБАНОФЛОР ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я	25
Начичко В. О. МАТЕРІАЛИ Й. ВЕЛЕНОВСЬКОГО В ГЕРБАРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. Ю. ФЕДЬКОВИЧА (СНЕР): РІД <i>THYMUS</i> L. (<i>LAMIACEAE</i>)	27
Петруняк Л.Д. ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ <i>ALLIUM URSINUM</i> L. (<i>ALLIACEAE</i>) НА ПРИКАРПАТТІ.....	28

Погребняк А.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА <i>Mahonia</i> Nutt. В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ.....	28
Савко І. Г. РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КАРАНТИННОГО БУР'ЯНУ <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> L. НА ТЕРИТОРІЇ М. БІЛЯЇВКИ.....	29
Сардарян К.Б., Сосницька А.В. ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ПОНИЗЗЯ РІКИ ТИЛГУЛ (ОДЕСЬКА ОБЛ., УКРАЇНА).....	30
Сосницька Г.В., Сардарян К.Б. ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСІНЬОГО МАКРОФІТОБЕНТОСУ ТИЛГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ (ЧОРНЕ МОРЕ).....	31
Стрельников И.И. МАШИННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ РОДА <i>FICUS</i> L. ПО ФОРМЕ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ.....	32
Фонотова В.А. ВИДЫ РОДА <i>ACER</i> L. В НАСАЖДЕНИЯХ Г. ДОНЕЦКА.....	33
Чіков І.В. КОЛЕКЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>PONTEDERIACEAE</i> У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ.....	33
Чічканова О.С. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ <i>REBUTIA</i> K. SCHUM. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ.....	34
Шельюк Ю.С. РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ МАЛИХ РІЧОК М. ЖИТОМИРА.....	35
Юдина В.Н. ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОТРОФНЫХ МИКРОМИЦЕТОВ РОЗАРИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО.....	36
Яценко О.А., Голикова М.М., Зайцева І.О. ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИДІВ РОДУ <i>ACER</i> L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ.....	37
Mehmood A., Murtaza G., Bhatti T.M. BIOSYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTION OF SILVER NANOPARTICLES FROM BARK EXTRACT OF <i>BERBERIS LYCIUM</i> ROYLE.....	38
Zubov D. COMPARATIVE ANATOMY OF <i>GALANTHUS ELWESII</i> AND <i>G. GRACILIS</i> (<i>AMARYLLIDACEAE</i>) LEAF BLADE OF THE UKRAINIAN AND TURKISH ORIGIN.....	38

ЗООЛОГІЯ / ЗООЛОГИЯ / ZOOLOGY

Абрам'юк І.І. УМОВИ РОЗМНОЖЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДІ КРАСНОПІРКИ <i>SCARDINIUS ERYTHROPTHALMUS</i> (CYPRINIDAE) В РІЧЦІ ВІТА (БАСЕЙН ДНІПРА).....	43
Базарна Н.В. ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КУЛЬТИВУВАННЯ ТРИХОГРАМИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ.....	44
Гарбар О.В., Кадлубовская Н.С., Гарбар Д.А. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА <i>ARION SUBFUSCUS</i> (GASTROPODA, ARIONIDAE) ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ.....	45
Голобородько К.К., Махіна В.О., Василенко В.В. ВИДИ ЛУСКОКРИЛИХ (<i>LEPIDOPTERA</i>) ІЗ ОХОРОННИМ СТАТУСОМ ФАУНИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВЕЛИКИЙ ЛУГ».....	46

Головина М.В., Опаев А.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИИ И ПОВЕДЕНИЯ ДВУХ ВИДОВ ЧЕКАНОВ (<i>SAXICOLA</i> , TURDIDAE, AVES).....	47
Гринь В. И., Рева М. В. НАСЕЛЕНИЕ ЛИТОРАЛИ САЛЬТЕН-ФЬОРДА НОРВЕЖСКОГО МОРЯ	48
Задорная О.И. КРОВОСОСУЩИЕ КОМАРЫ (DIPTERA, CULICIDAE) Г.ГОРЛОВКА	49
Колесник М.В. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ <i>ULOMOIDES DERMESTOIDES</i> (CHEVROLAT, 1878) (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)	50
Кривцун А. А. ЛИМНОФИЛЬНЫЕ ПТИЦЫ РЛП «ЗУЕВСКИЙ» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ ...	51
Куликова О. В., Заморов В. В., Кучеров В. А., Радионов Д. Б. ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ БЫЧКА-КРУГЛЯКА <i>NEOGOBIVUS MELANOSTOMUS</i> (PALLAS) ИЗ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ	52
Ликова І.О. ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ – ЗАХИСНА ІМУНОКОМПЕТЕНТНА СТРУКТУРА ТРАВНОГО ТРАКТУ КУЛИКІВ	53
Мартынов Вч. В БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) ЗАПОВЕДНИКА «ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ».....	53
Мартынова Е.В. К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ ОС-БЛЕСТЯНОК (HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE)	55
Мошкина А.Ю. ФАУНА И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА АМВРОСИЕВКА.....	56
Наконечна Г.В. МАТЕРІАЛИ ДО ВИВЧЕННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СВЯТІ ГОРИ».....	57
Пышкин В.Б., Пузанов Д.В. РАЗНООБРАЗИЕ ТЕНЕБРИОНИД (<i>INSECTA: TENEBRIONIDAE</i>) В ЭКОСИСТЕМАХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА	58
Рахчеева М. В. АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ У ОПОЛОВНИКОВ (<i>AEGITHALOS CAUDATUS</i>) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ.....	59
Решетняк Д.Е. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ <i>HARPALUS RUFIPES</i> (COLEOPTERA, SARABIDAE) ОБЪЕКТАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	60
Скрипник М. Я. ОСЕЛИЩА ЗЛАТКИ АВСТРИЙСЬКОЇ (<i>EURYTHYREA AUSTRIACA</i> (LINNAEUS, 1767): COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) НА ПІВДЕННО-ЗАХІДНОМУ МАКРОСХИЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....	61
Терещенко Д. А. ФАУНА КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ РОДА <i>CULEX</i> (DIPTERA, CULICIDAE) ГОРОДА ДОНЕЦКА.	62
Тимків І.П. ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ДЖМЕЛІВ РОДУ <i>BOMBUS</i> НА ТЕРИТОРІЇ КАЛУСЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	63
Чернишова Т. М. ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ПОШИРЕННЯ МОЛЮСКІВ РОДУ <i>LIMAX</i> НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОСТЕПУ.....	64
Шипшина Л.В. К ЗИМОВКАМ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА НА НИЖНЕКАЛЬМИУССКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ.....	65
Abegg A. D., Dri G. F., Mario da Rosa C., Borges L. M. DEFENSIVE REPERTOIRE IN SERPENTS OF ELAPOMORPHINI TRIBE.....	66
Chernetskaya D., Bannikova A. MOLECULAR PHYLOGEY OF THE RED-TOOTHED SHREWS (<i>EULIPOTYPHILA: SORICIDAE, SOREX</i>) AS INFERRED FROM THE NUCLEAR GENES SEQUENCING	66

Darbemamieh M., Hajiqanbar, H., Khanjani, M. FIRST RECORD OF <i>NEOPRONEMATUS AEGEAE</i> (ACARI: IOLINIDAE) FROM IRAN.....	67
Dri G. F., Mario da Rosa C., Abegg A. D., Borges L. M. INVASIVE EXOTIC SPECIES: THE PROBLEMATIC IN A NATIONAL LEVEL	67
Mario da Rosa C., Abegg A. D., Dri G. F., Borges L. M. A RETROSPECTION ON THE LISTS OF SERPENTS OF RIO GRANDE DO SUL	68
Salomashkina V., Kholodova M., Semenov U., Muradov A. NEW DATA ON THE GENETIC DIVERSITY OF THE BROWN BEAR (<i>URSUS ARCTOS</i> L., 1758) OF THE CAUCASUS, BASED ON THE CONTROL REGION AND 6 MICROSATELLITE LOCI POLYMORPHISM	69

ФІЗИОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ РОСЛИН ТА ГРИБІВ / ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ / PLANTS AND FUNGI PHYSIOLOGY & BIOCHEMISTRY

Бабаев Г.Г., Мехвалиева У.А., Алиева М.Н. ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ НА ПАРАМЕТРЫ ГАЗОВОГО ОБМЕНА, КОЛИЧЕСТВА ИНТЕРМЕДИАТОВ И МАЛИК ЭНЗИМОВ В ЛИСТЬЯХ C ₄ -РАСТЕНИЯ АМАРАНТА	73
Бессонова О. П. ДО МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ГАЗОНІВ В УМОВАХ М. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА.....	74
Валиулина А.Ф., Шуклина Д.А. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РАСТЕНИЙ С C ₄ – ТИПОМ МЕТАБОЛИЗМА И ГРИБОВ РОДА <i>TRICHODERMA</i>	75
Вегерич В. В., Юсипіва Т. І. СТАН ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ТЕХНОГЕННИХ УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я	75
Вергун О.С., Хромих Н. О. ВПЛИВ АЕРОПОЛЮТАНТІВ НА СТАН ГЛУТАТІОНОВОЇ СИСТЕМИ У НАСІННІ ЯСЕНЯ ЗВИЧАЙНОГО	76
Вовк Л.В. СТУПІНЬ ЛІГНІФІКАЦІЇ ПАГОНІВ ЗА ДІЇ НРК У РОСЛИН <i>HIBISCUS</i> L. ТА <i>BUDDLEJA</i> L., ІНТРОДУКОВАНИХ В СТЕПОВУ ЗОНУ	77
Гаранян А.Г., Зайцева И.А. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛОВ КАК КРИТЕРИЙ ВЛИЯНИЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО СТРЕССА НА КУСТАРНИКОВЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ.....	78
Желіховська Я.С., Косик О.І. ЗМІНА ГЛІКОЛІПІДІВ І КАРОТИНОЇДІВ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ КАДМІЮ.....	80
Калин Т.В., Панчук І.І. ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ІОНІВ КАДМІЮ НА ВМІСТ ТБКАП У РОСЛИН <i>NICOTIANA TABACUM</i> L.....	81
Капітанська О.С. ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА ПОКАЗНИКИ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ...	81
Коновалова И.О., Беркович Ю.А., Ерохин А.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СВЕТОКУЛЬТУРЕ ПО УДЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВА НА ЗАТРАЧЕННЫЕ РЕСУРСЫ.....	82
Корсун А.А. ВПЛИВ СУМІШІ ТОРФУ І ГУМІСОЛУ, ЯК ДОМІШКИ ҐРУНТУ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	83
Лисенко І.М. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ФОНУ НА АНТИОКСИДАНТНУ АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНУ РОСЛИН-ІНТРОДУЦЕНТІВ ЗА ПОСУШЛИВИХ УМОВ	84
Малина Р.Б. АДАПТАЦИЯ ПЕРСИКА К СТРЕССОВЫМ ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	85

Мамытова Н.С., Кузовлев В.А., Хакимжанов А.А., Фурсов О.В. МЕТОД ОТБОРА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ, УСТОЙЧИВЫХ К ПРОРАСТАНИЮ НА КОРНЮ НА ОСНОВЕ ИЗОФОКУСИРОВАНИЯ А-АМИЛАЗЫ	86
Незбрицкая И.Н., Курейшевич А.В., Потрохов О.С., Зиньковский О.Г. ВЛИЯНИЕ КРАТКОВРЕМЕННОГО ТЕПЛООВОГО ШОКА НА СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СУАНОПРОКАРУОТА И СНLOROPHYТА.....	87
Пацьола Я.В., Письменна Ю.М. АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ ОКРЕМИХ ВИДІВ РОДУ <i>MAGNOLIA L.</i>	88
Полукарова Д. А. СОСТАВ КОРНЕВЫХ ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ <i>PPD</i> ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i>	89
Радченко К.Р. АНАЛІЗ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ	90
Франтійчук В.В. ОНТОГЕНЕТИЧНА ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА ВМІСТ ВУГЛЕВОДІВ У ЛИСТКАХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	91
Яковцева М.Н., Говорова Г.Ф., Тараканов И.Г. ФОТОМОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (<i>FRAGARIA</i> x <i>ANANASSA L.</i>) В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ	92
Babenko O., Alikulov Z. MOLYBDOENZYME ACTIVITIES OF WHEAT DURING LEAF RUST INFECTION	93
Rogozhin E., Vasilchenko A. INTERACTION OF A NOVEL HAIRPIN-LIKE ANTIMICROBIAL PEPTIDE FROM BARNYARD GRASS (<i>ECHINOCHLOA CRUSGALLI L.</i>) SEEDS WITH PLANT PATHOGENIC FUNGUS <i>FUSARIUM SOLANI</i>	93
Smirnov O., Kosyk O., Taran N. ROOT GROWTH AND ACIDIFICATION ACTIVITY OF BUCKWHEAT PLANTS UNDER ALUMINIUM STRESS	94

СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН ТА ГРИБІВ / СЕЛЕКЦІЯ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ / SELECTION OF PLANTS AND FUNGI

Королев К.П. Полонецкая Л.М. ПАРАМЕТРЫ ОБЩЕЙ И СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ В СИСТЕМЕ БИПАРЕНТЕРАЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ	97
Поліщук С.С СЕЛЕКЦІЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ ХАРЧОВОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	98
Рысбекова А.Б., Казкеев Д.Т., Усенбеков Б.Н., Мамонов Л.К., Ахметова Д.Ш. УВЕЛИЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РИСА С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ МЕТОДАМИ МУТАГЕНЕЗА	99
Сартбаева И.А., Мамонов Л.К., Усенбеков Б.Н., Рысбекова А.Б., Казкеев Д.Т., Жанбырбаев Е.А., Беркимбай Х., Мошан Б., Ахметова Д.Ш. СОЗДАНИЕ ПЕРВЫХ КАЗАХСТАНСКИХ ЛИНИЙ ГЛЮТИНОЗНОГО РИСА	100
Тоцкий И.В ГАМЕТОФИТНЫЙ ОТБОР НА ЖАРОСТОЙКОСТЬ У ПОДСОЛНЕЧНИКА КУЛЬТУРНОГО.....	100

МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ / МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ / MICROBIOLOGY & VIROLOGY

Антіпов І.О., Гринчук К.В., Сидоренко О.П. РОЗРОБКА СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВІРУСУ ЗВИЧАЙНОЇ МОЗАЇКИ КВАСОЛІ (<i>BEAN COMMON MOSAIC VIRUS</i>) МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ	105
Байдалюк А.Р., Чепорнюк М.О., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. ФЛОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДІЛЯНКИ ГЕНУ ПОЛІМЕРАЗИ ВТМ, ВИДІЛЕНОГО З РОСЛИН <i>LUPINUS PERENNIS</i> З ЗОНИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС	105
Буркова І.А. МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ДІАГНОСТИКИ ЛАТЕНТНОГО ВІРОЇДУ ХМЕЛЮ (<i>HLV</i>)	106
Даниленко С.Г., Гарда С.О., Коваленко Л.М. ВПЛИВ ЩІЛЬНОСТІ СЕРЕДОВИЩА НА ДИНАМІКУ РОСТУ ЛАКТОБАЦИЛ	107
Дворак К.П. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В ОБМЕЖЕННІ РОЗВИТКУ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ, ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	108
Дорофеева А.А. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОБИОМА У СТУДЕНТОВ ДОНЕЦКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА	109
Драган Л.П., Майстренко М.І., Рудь Ю.П. ВПЛИВ ІРNV НА ВМІСТ КАТЕПСИНУ <i>B</i> У ПЕЧІНЦІ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (<i>ONCORHYNCHUS MYKISS</i>)	110
Животовская А.С, Грегирчак Н.Н. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ И СЫРА ТОФУ	111
Заїка С.А., Харіна А.В., Баканович Н.М., Юміна Ю.М. ВИДІЛЕННЯ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІОЗІВ ТОМАТІВ І СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ ТА СПЕЦИФІЧНИХ ДО НИХ БАКТЕРІОФАГІВ	112
Зайцева О.К. ВИВЧЕННЯ АНТАГОНІСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШТАМІВ БАЗИДИОМЦЕТІВ НА ТЕСТОВУ КУЛЬТУРУ <i>TRICHOPHYTON</i>	113
Кордек А. І., Білінська І. С., Яворська Г. В., Воробець Н. М. АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	114
Корнієнко Н.О., Заїка С.А., Вовк А.А., Кот Т.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ БАКТЕРІОФАГУ ФШІ ПРОТИ <i>PSEUDOMONAS SYRINGAE PT. TOMATO</i> У КУЛЬТУРІ ТОМАТІВ <i>IN VITRO</i>	115
Коротаєва Н.В., Задерей О.В., Іваниця А.В., Маринова І.І., Ліманська Н.В. ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКУ ШТАМАМИ <i>LACTOBACILLUS PLANTARUM</i>	116
Линькова Ю.В., Пуреховская К.А., Котова И.Б., Нетрусов А.И. ДЕСТРУКЦИЯ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ МИКРОБНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ, ВЫДЕЛЕННЫМИ ИЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА МЛЕКОПИТАЮЩИХ	117
Маринова І.І. РІСТ ЕНДОФІТНОЇ МІКРОБІОТИ ВІНОГРАДУ НА ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ РІЗНОГО СКЛАДУ	117
Масловська О., Лозинська Т., Комплікевич С., Гнатуш С. АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗИ БАКТЕРІЙ <i>DESULFUROMONAS ACETOXIDANS</i> ІМВ В-7384 ЗА ВПЛИВУ ФЕРУМ ЦИТРАТУ	118
Нечипуренко О., Хайрулліна В., Хархота М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТАМІВ <i>BACILLUS</i> SP. 1.1. ТА <i>B. AMYLOLIQUEFACIENS</i> УКМ В-5113 ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МАСТИТІВ КОРІВ	119

Полищук Н.Ю., Ветрова Е. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФЛОРЫ МОРОЖЕНОГО	120
Романишин Г.М. СЕЗОННІ ЗМІНИ БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ МАЛОЇ ВОДОЙМИ, РОЗТАШОВАНОЇ НА УРБАНІЗОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ.....	121
Саленко І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МИКРОФЛОРИ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ТОРГОВЕЛЬНОЇ МАРКИ «ЯГОТИНСЬКЕ » ТА «ДОБРИНЯ»	122
Самойлов А.М. ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАММОВ ДИАЗОТРОФОВ КОРНЕВОЙ ЗОНЫ, ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ <i>VRN</i> ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ	123
Середа В.В. ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ШТАМІВ СТАФІЛОКОКА ДО АНТИБИОТИКІВ.....	124
Снігур Г.О., Кот Т.Г., Петренко С.М., Шевченко О.В. ПОШИРЕННЯ ВІРУСІВ ПШЕНИЦІ В АГРОЦЕНОЗАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	125
Старосила Е.В. ВИРУСЫ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ	126
Тітлянов О.О., Івах В.В., Русакова М.Ю. ФЕНАЗИНОВІ СПОЛУКИ ТА СИДЕРОФОРИ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ <i>PSEUDOMONAS</i>	127
Томків М. М., Шоляк К. В., Перетятко Т. Б. Гудзь С. П. ВІДНОВЛЕННЯ РІЗНИХ АКЦЕПТОРІВ ЕЛЕКТРОНІВ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАНИМИ БАКТЕРІЯМИ <i>DESULFOMICROBIUM</i> SP. CRR3 ЗА ВПЛИВУ ФУМАРАТУ	128
Устимчук Ю.П., Тетеріна С.М. МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СОКУ ЦУКРОВОГО СОРГО.....	129
Хижняк О.С. НЕОБХІДНІСТЬ СУМІСНОГО ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ШТАМІВ-ПРОБІОТИКІВ.....	130
Чайка Д.О., Харіна А.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ФАГІВ, ЗДАТНИХ ЛІЗУВАТИ ЗБУДНИКА ГНІЛІ ЦИБУЛІ <i>SERRATIA MARCESCENS</i>	131
Alaqaby Amer Rassam Ali STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF ANTIBIOTIC «КОМБИДОХ» IN BROILER CHICKENS	132
Alaqaby Amer Rassam Ali RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF VITAMIN- MINERAL COMPLEX «SELENVET ®» IN BROILER CHICKENS.....	132
Korotkykh E. MODULATION OF ADHESIVE PROPERTIES OF PROBIOTIC STRAINS USING MILLIMETER WAVES.....	133
Mokhtar M. Abdel-Kader, Nehal S. El-Mougy, Sirag M. Lashin LABORATORY CONTROL MEASURES AGAINST <i>SCLEROTINIA</i> SPP. THE CAUSAL OF FOLIAGE BLIGHT DISEASE OF CUCUMBER AND PEPPER PLANTS IN EGYPT	134
Topol I.A., Alex M.K. EXPRESSION OF TLR2, TLR4 STRUCTURES OF GALT OF RATS IN THE CONDITIONS OF THE CHRONIC SOCIAL STRESS AND MODULATION OF STRUCTURE OF INTESTINAL MICROFLORA.....	134

**ЕКОЛОГІЯ, ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА / ЭКОЛОГИЯ,
ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ / ECOLOGY, PROBLEMS OF PRESERVATION & RATIONAL
USE OF NATURAL RESOURCES**

Асатрян В.Л. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ ВАРДЕНИС БАССЕЙНА ОЗЕРА СЕВАН (АРМЕНИЯ)	139
---	-----

Ахметкиреева Т.Т. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ У <i>MUSCA DOMESTICA</i>	140
Бандурко В.В. ОЦІНКА СТУПЕНЯ ДЕГРАДАЦІЇ СТЕПОВИХ ЕКОСИТЕМ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	140
Вагнер І. В., Чорна В. І. ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ДІЇ АТРАЗИНУ НА РОДЮЧІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ.....	141
Веріжнікова І.В., Фокин А.В. СТРАТЕГИЯ І ТАКТИКА У ПРИРОДООХОРОННИХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ФІТОФАГІВ	142
Володарец С.А. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ	143
Волошина О.М. ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗМУ МЕШКАНЦІВ, ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ БРОНХІТ, У ВЕЛИКИХ МІСТАХ	144
Гаврикова В.С., Ігнатюк О.А. ДИНАМІКА ПОКАЗНИКА ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ ЛИСТКОВИХ ПЛАСТИНОК <i>ACER PLATANOIDES</i> L. ПРОТЯГОМ СЕЗОНУ	145
Гофман О.П. ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ ЗОНАЛЬНОЇ РОСЛИННОСТІ АСКАНІЙСЬКОГО СТЕПУ ЗА ПЕРІОД 2011-2013 РР.	146
Гуляс В.В. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	146
Гурвич А.Н., Вершинин В.Л. АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СКЕЛЕТА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОСОБЕЙ СИБИРСКОЙ ЛЯГУШКИ (<i>RANA AMURENSIS</i>).....	147
Гусейнова Е. Р., Сіліч І. О. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВМІСТУ РУХОМИХ ФОРМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ҐРУНТАХ ДЗЕРЖИНСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КРИВИЙ РІГ	148
Данилюк М. С., Киричук Г.Є. БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ (ω -3 і ω -6) ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ У ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ.....	149
Дементьева А.Н., Зинченко Ю.В., Колос О.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ <i>BRYUM ARGENTEUM</i> NEDW. В БРИОИНДИКАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОТОПОВ ДОНЕЦКОЙ И ЗАПОРОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.....	150
Ерхова А.С., Молодан Г.Н. О РОЛИ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ В ФОРМИРОВАНИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЗАПОВЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	151
Загороднюк Н.В. БРІОІНДИКАЦІЯ ЧИСТОТИ ПОВІТРЯ ЯК СКЛАДОВА ФОНОВОГО МОНІТОРИНГУ В ОБ'ЄКТАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ.....	152
Исакова Е.С. АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСТЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА ПО СТРУКТУРНОЙ ФИТОИНДИКАЦИИ	153
Іскевич О.В., Хаитова Г.Д., Нерет Н.А., Мехед О.Б. ІНТЕНСИВНІСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ І СТАН СИСТЕМИ ДЕТОКСИКАЦІЇ КСЕНОБІОТИКІВ В ПЕЧІНЦІ КОРОПА ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДУ ЗЕНКОР.....	154
Калуський В.Р. ФІТОТОКСИЧНІСТЬ І МОЖЛИВОСТІ РЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ ПОЛІГОНУ ЗАХОРОНЕННЯ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ В КАЛУСЬКОМУ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОМУ РАЙОНІ.....	155
Карибян И.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ В РЕКЕ КАЛЬМИУС ПРИ ПОМОЩИ БИОТЕСТА.....	156

Каськів М.В., Корчевська О.М. ОЦІНКА РІВНЯ ПОШИРЕНOSTІ ХВОРОБ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ М. РІВНЕ В ЗАЛЕЖНОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	157
Коровякова Т.О. РЕАГУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ДЕЯКИХ ВИДІВ РІЗНОТРАВ'Я НА ВИПАС В УМОВАХ ЗАПЛАВНИХ ЛУК РІЧКИ ПСЕЛ (СУМСЬКА ОБЛ.).....	158
Кузьменко І.П., Федяєва В.В. ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА БОБОВИХ (FABACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЮФУ	159
Кузьмич А.О. МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ФЛОРАЛЬНОЇ СФЕРИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	160
Ломакіна І.О., Домбровський К.О. ГІДРОЦЕНОЗ АКТИВНОГО МУЛУ АЕРОТЕНКУ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ.....	161
Ляшко Ю.О., Легостаєва Т.І., Россихіна-Галича Г.С., Більчук В.С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АКТИВНОСТІ ПОЛІФЕНОЛОКСИДАЗИ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ ІНТРОДУЦЕНТІВ ЗА УМОВ АЕРОТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ	162
Мазур О.І., Родінкова В.В., Слободянюк Л.В., Білоус О.С., Мотрук І.І. МОНІТОРИНГ КОНЦЕНТРАЦІЇ СПОР ГРИБІВ <i>EPISCOSSUM</i> В ПОВІТРІ М. ВІННИЦІ	163
Мамієнко В.О., Чемерис І.А. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ПЕЧІ НА ВОДУ ЯК СУБСТРАТ РОСТУ РОСЛИН	164
Мирненко Э. И, Лялюк Н. М. ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДОВ "ЦВЕТЕНИЯ" ВОДОРΟΣЛЕЙ ПО ДИНАМИКЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ.....	165
Михайлова О. О., Андрейко Г. П., Строїлова Д. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ СЛИНИ.....	166
Музика Л.В., Киричук Г.Є. ВМІСТ КАРОТИНОЇДНИХ ПІГМЕНТІВ В ОРГАНІЗМІ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ	167
Мизнікова М. П., Чорна В. І. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРЯЗІ ОЗЕРА СОЛОНІЙ ЛИМАН.....	168
Новак Д.С., Більчук В.С., Россихіна-Галича Г.С., Легостаєва Т.В. ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ПРОДУКТІВ ПОЛ У ДОСТИГАЮЧОМУ НАСІННІ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН РОДУ <i>ASER L.</i> ЗА УМОВ АЕРОТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	169
Паніотова Д.Д., Володарець С.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИДІЛЕННЯ ФІТООРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЕРЕВНИМИ РОСЛИНАМИ МІСТА ДОНЕЦЬКА	170
Петренко О. В., Береза-Кіндзерська Л. В. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ СКЛАДОВИХ ПРАЛЬНИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ПРИРОДИ ТА ЛЮДИНИ.....	171
Псарь Т.С. АКТУАЛІЗАЦІЯ АЛЬГОИНДИКАЦИОННЫХ СПОСОБОВ УСТАНОВЛЕННЯ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕННЯ БЕРДЯНСКОГО ЗАЛИВА АЗОВСКОГО МОРЯ.....	172
Сандуца С.В. СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	173
Сафонов А.І. ФІТОКВАЛІМЕТРІЯ ТОКСИКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ	174
Семенова В.В., Чемерис І.А. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ДОГЛЯДУ ЗА ВОЛОССЯМ.....	175
Сіліч І. О., Левченко В.А. АНАЛІЗ СТЕРИЛЬНОСТІ ПИЛКУ <i>ROBINIA PSEUDOACACIA L.</i> В УМОВАХ КРИВОРІЗЬКОЇ УРБОЕКООСИСТЕМИ	176

Скрипник М.Я., Канарський Ю.В. БІОТОПИ РІДКІСНИХ ВИДІВ КОВАЛІКІВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) НА ПІВДЕННИХ СХИЛАХ ВУЛКАНІЧНИХ КАРПАТ (БАСЕЙН Р. УЖ)	177
Сулейманова Ю.Б. ОЦІНКА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ФІТОІНДИКАЦІЙНИХ ОЗНАК ТЕСТ-ВИДУ <i>CAPSELLA BURSA-PASTORIS</i> (L.) MEDIC.....	178
Сыртланова Л.А. ПРОЯВЛЕНИЕ КЛИНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА.....	178
Тарасенко О. О. ПОРІВНЯННЯ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСА ВЕСЛОНОСА ТА КОРОПА.....	179
Фали Л.І., Волокова К.О. ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ <i>LUCILIA SERICATA</i> (DIPTERA, CALLIPHORIDAE)	180
Фокин А.В. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРАНТИННЫХ ФИТОФАГОВ.....	181
Фролова Ю. М. ЖИТТЄВІ СТРАТЕГІЇ ВИДІВ РОСЛИН СУХОДІЛЬНИХ ЛУКІВ У МЕЖАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО РАЙОНУ	182
Хромих О.В. МОДИФІКАЦІЇ ПІГМЕНТНОГО КОМПОНЕНТУ ХЛОРОПЛАСТІВ ВИВЧЕНИХ ВИДІВ ДЕКОРАТИВНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН В УМОВАХ МЕТАЛЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ	183
Черновський О.К., Гольонко Р.А., Масікевич Ю.Г. ЕТИКО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН.....	184
Чубарова Н.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЕЛКОВИЧНОГО ШЕЛКОПРЯДА (<i>BOMBYX MORI L.</i>) ПУТЕМ АКТИВНОЙ БИОИНДИКАЦИИ	185
Шахин Э., Громенко В.М., Ивашов А.В. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВАРИАЦИОННЫХ РЯДОВ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДЕРЕВЬЯМИ <i>QUERCUS PUBESCENS</i> WILLD. В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ ВНУТРЕННЕЙ ГРЯДЫ ЗАПАДНОГО КРЫМА	186
Шейх А. А., Чайка Л. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ДОНБАССА.....	187
Шпак Я. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУТЫЛОЧНЫХ МИКРОКОСМОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ БОЛЬШИХ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	188
Штеніков М.Д., Андрющенко О.В. УТИЛІЗАЦІЯ НАФТИ БАКТЕРІЯМИ АКВАТОРІЇ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ	188
Boughattas S., Chandrasekaran M., Mak C., Sa T. PGPB UNDER SALT STRESS: PREFERENCE-PERFORMANCE CORRELATIONS.....	189
Jalalizand A., Karimi A., Behrouzina P., Modaresi M. EVALUATION OF FUMIGANT TOXICITY OF FOUR ESSENTIAL OILS AGAINST THE <i>BRUCHUS PISORUM</i> (COLEOPTERA:BRUCHIDAE) IN LABORATORY CONDITION.....	190
Jalalizand A., Shahnazari B., Rahimi V., Modaresi M. THE AMOUNT OF DICHLORVOS INSECTISIDE RESIDUE IN STRAWBERRY UNDER GREENHOUSE CONDITIONS	190
Khalifa M. M., Kondrashin R. V., IMPACT OF POLLUTION ON ORGANISMS OF LAKE MARIUT, EGYPT	190
Karlık B., Petek M. ESTIMATION OF MUTAGENIC EFFECTS OF POLLUTION MARMARA AND BLACK SEA BY USING STATISTICAL CLASSIFIERS	191

Klimenko G.O., Skliar M.Iu. PHYTOMONITORING OF THE RARE PLANT SPECIES POPULATIONS	192
Koltsova T.G., Grigoryan B.R., Sungatullina L.M. MICROBIOLOGICAL AND ZOOLOGICAL BIODIAGNOSTICS OF SOIL ECOSYSTEM UNDER DIFFERENT FARMING SYSTEMS	193
Radchenko D.V. DEVELOPMENT OF THE ECONET IN THE CITY MOERS (NORTH RHINE-WESTPHALIA, GERMANY).....	194
Symochko L., Tsyganyn K. ECOLOGY OF SOIL MICROBIAL COENOSIS IN FORESTS ECOSYSTEMS.....	194

ФІЗИОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН / ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ / HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Безлюдна А.С. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ В КЛІТИНАХ НАДНИРНИКІВ ЩУРІВ 3-МІСЯЧНОГО ВІКУ ПІД ВПЛИВОМ КІССПЕПТИНА НА ФОНІ БЛОКАДИ ТА АКТИВАЦІЇ АЛЬФА-АДРЕНОРЕЦЕПТОРІВ І ПРИ ВВЕДЕННІ МЕЛАТОНІНУ.....	199
Березюк М.В. ПОРІВНЯННЯ МАКРОМОРФОЛОГІЇ ЯДЕР ДЕЯКИХ СВІЙСЬКИХ ТА ДИКИХ ПТАХІВ	199
Бовдырь Е.А., Устенко М.А., Охрименко С.М., Седова К.В. ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА У КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ СТАТУСОМ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАБДОМИОЛИЗЕ	201
Бурлова-Васильева М.К., Катрій Т.Б., Савчук О.М. Кравченко Н.К. ХРОНОМЕТРИЧНІ ТЕСТИ У ОЦІНЦІ ЗСІДАННЯ ПЛАЗМИ КРОВІ ЗА АТЕРОТРОМБОТИЧНОГО ШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ ТА КАРДІОЕМБОЛІЧНОГО ШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ НА ФОНІ МИГОТЛИВОЇ АРИТМІЇ.....	202
Бухарина А.Ю., Храмова Ю.С. ОЦЕНКА ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНОВ И СИСТЕМЫ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА....	202
Гільмутдінова М. Ш. КОНЦЕНТРАЦІЯ КРЕАТИНІНУ ПРИ РІЗНИХ СТАНАХ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ.....	203
Григорьева Е.В., Храмова Ю.С. ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ МАКРОФАГОВ НА СОСТОЯНИЕ СПЕРМАТОГЕНЕЗА ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА	204
Гула Н.С., Дуняк Ю.О., Стрелков Є.В. ВПЛИВ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ НА СКОРОТЛИВУ АКТИВНІСТЬ ВНУТРІШНЬОЛЕГЕНЕВИХ АРТЕРІЙ.....	205
Донич С.В., Вербовецкая Д.А., Павличенко О. Д. ПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ СПИРУЛИНЫ В ТКАНЯХ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС	206
Доровских В.А., Селивёрстов С.С., Доровских В.Ю. РАЗВИТИЕ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДОВ КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРЕПАРАТА «ЛАВИТОЛ».	207
Євпак Н.В., Кузнецов І.П., Федорчук О.Ю. ТРАЄКТОРІЇ РУХІВ ОЧЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ СПРИЙНЯТТЯ ГЛИБИНИ КУБА НЕККЕРА	207
Ершова О.Н., Терлецкая Я.О., Лавренюк Т.И. СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕЙБЛЕЙНОВСКОЙ ЖЕЛЕЗЕ <i>PARANA VENOSA</i> ДВУХ АКВАТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ.....	208
Казакова И., Ляпунов В. ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ И ИНГИБИРОВАНИЯ КЛЕТОК МАКРОФАГАЛЬНОГО ЗВЕНА НА СОДЕРЖАНИЕ CD117+ КЛЕТОК В УСЛОВИЯХ ЧАСТИЧНОЙ НЕФРЭКТОМИИ.	209

Калашникова Ю.А., Смирнова А.А. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О СПОСОБНОСТИ СЕРЫХ ВОРОН К САМОУЗНАВАНИЮ В ЗЕРКАЛЕ.....	210
Красюк Ю.М., Худяш Ю.М. РЕЗИСТЕНТНІ МОЖЛИВОСТІ МОЛЮСКІВ БЕЗЗУБКИ (<i>ANODONTA CYGNEA</i> , LINNAEUS, 1758) ТА ПЕРЛІВНИЦІ (<i>UNIO PICTORUM</i> , LINNAEUS, 1758) ДО ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ЧИННИКА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	211
Кузнецова В.Г., Погоріла М.С., Жегунов Г.Ф. АМІНОКИСЛОТНИЙ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НАТИВНОГО ЕКСТРАКТУ ІЗ КУРЯЧИХ ЕМБРІОНІВ.....	212
Куценко А.О., Колосова Т.М. МОДУЛЯЦІЯ ТЕСТОСТЕРОНОМ ЕФЕКТИВ ДЕКСАМЕТАЗОНУ, ЩО ХРОНІЧНО ВВОДИВСЯ, НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СКЕЛЕТНОГО М'ЯЗА БЛИХ ЩУРІВ	213
Луженецька В.К., Кузнецова Г.М. СТАН СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКУ ПРИ ДІЇ ПОХІДНОГО ПРОЛІУ ЗА УМОВ РАКУ ТОВСТОЇ КИШКИ ЩУРІВ	214
Луценко М. В. ТИП ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОШАДЕЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В НЕТРАДИЦИОННЫХ СФЕРАХ.....	215
Миллер Т. В., Авроров П.А., Леготина Е.В., Соловьева А.О., Шундрин Л.А., Повещенко А.Ф., Коненков В.И. ДИНАМИКА МИГРАЦИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕРАЗДЕЛЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА В ТИМУС С ПОМОЩЬЮ МИКРОЧИПОВОГО МЕТОДА	216
Петрова И.М., Арташян О.С. ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ПЕЧЕНИ	216
Плотникова Л.Н. СРАВНЕНИЕ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ПРИ ПОНИЖЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ КИСЛОРОДА.....	217
Погоріла М. С., Щербак О.М., Жегунов Г.Ф. ЛІЗОЦИМ СИРОВАТКИ КРОВІ МИШЕЙ НА ФОНІ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	218
Причепя М.В. МІНЛИВІСТЬ ПЛАСТИЧНИХ ТА МЕРИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОКУНЯ ТА СУДАКА З ВІДДАЛЕНИХ ПОПУЛЯЦІЙ	219
Протункевич М.С. ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА И ШТАММА СПИРУЛИНЫ (<i>SPIRULINA PLATENSIS</i> 27G) НА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАКРОФАГОВ КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ.....	221
Рогозина Н.М. НЕЙРОДИНАМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВЕТОВОЙ И ТЕМНОВОЙ АДАПТАЦИИ У АГРЕССИВНЫХ ЖЕНЩИН.....	221
Рябокоть В.О. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ГІМНАСТІВ РІЗНОГО РІВНЯ СПОРТИВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ	222
Скалозуб А. М., Газя О. І., Коломійчук Т. В., Бузика Т. В. ВПЛИВ СИТУАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНАТУ	223
Ткаченко А.Б. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ДЕПРЕССИИ	224
Хлус В.К., Язловицька Л.С. АКТИВНІСТЬ окремих ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ (<i>Apis mellifera</i> L.) ОСІННЬОЇ ГЕНЕРАЦІЇ	225
Цыбенко Л.А. ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ МАССИВНОЙ КРОВОПОТЕРИ НА АГРЕГАЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ.....	226

Цыбенко Л.А., Лобастова Е.В. ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТРОМБОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.....	227
Янко Р.В. СРАВНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОГО ОСТОВА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ МОЛОДЫХ КРЫС С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА	228
Modaresi M., Yadekari L., Majlesi M., Jalalizand A. THE EFFECT OF HYDRO ALCOHOLIC EXTRACT OF LETTUCE ON BLOOD PARAMETERS IN MICE	229
Mohsen Akbari, Mehran Toriki and Keyomars Kaviani SINGLE AND COMBINED EFFECTS OF ADDING ZINC AND CINNAMON ESSENTIAL OIL TO DIET ON PRODUCTIVE PERFORMANCE, EGG QUALITY TRAITS, AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LAYING HENS REARED UNDER LOW AMBIENT TEMPERATURE.....	230
Saharnaz Ahmadi, Mostafa Rezaei-Tavirani, STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML).....	230
Sokhonevich N.A., Kofanova K.A., Khaziakhmatova O.G., Litvinova L.S. INFLUENCE OF CYTOKINE IL-2 ON NAÏVE T-CELLS DIFFERENTIATION IN VITRO	231
Suleyman, M.M., El-Seehy, M.A. and El-Moghazy, G.M. THE EFFECT OF MANNA AND B-GLUCAN AS ANTI-MYCOTOXIN ADDITIVES IN BROILERS FEED.....	232

БИОТЕХНОЛОГИЯ / BIOTECHNOLOGIA / BIOTECHNOLOGIES

Аветисян Ю.Ф., Коломієць Ю.В. ОТРИМАННЯ КАЛЮСНИХ ЛІНІЙ ТОМАТА СТІЙКИХ ДО ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНОГО РАКА ТА БАКТЕРІАЛЬНОЇ КРАПЧАСТОСТІ.....	235
Бальвас-Гремякова К.М., Ліханов А.Ф., Бородай В.В. ВИВЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ПОЛІФЕНОЛОКСИДАЗИ КЛІТИН <i>Solanum tuberosum</i> L. ПРИ УРАЖЕННІ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ.....	236
Білогурова О.М., Склярва А.О., Ветрова О.В. НОВІ ГІБРИДИ <i>P. OSTREATUS</i> – ПРОДУЦЕНТИ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ	237
Бойко В.В. АМІЛОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРАЛЬНИХ ФІЛЬТРАТІВ БАЗИДИОМЦЕТІВ ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР КУЛЬТИВУВАННЯ	238
Васильев Р.Г., Родниченко А.Е., Губарь О.С., Зубов Д.А. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К <i>GMP-GRADE</i> ЭКСПАНСИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК И ДЕРМАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ ЧЕЛОВЕКА <i>EX VIVO</i>	238
Ворфоломєєва В.І. ПОШУК АКТИВНИХ ПРОДУЦЕНТІВ ЛІГНІНАЗ СЕРЕД ВИЩИХ САПРОТРОФНИХ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ	239
Голубь Н.А., Караванцева Н.В., Рябушко В.И. СРАВНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ГИДРОЛИЗА РЫБНОГО СЫРЬЯ.....	240
Губич О.И., Тарелко В.М. ПОИСК ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РЯДУ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОСТАНОИДОВ ГРУППЫ Н	241
Дикун О.В. ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА АДАПТАЦІЮ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L. ДО УМОВ <i>IN VIVO</i>	242
Доброва Г.О., Замбріборщ І.С., Шостопал О.Л. ВПЛИВ ПОСТГАМНОЇ ОБРОБКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДУ ВІДДАЛЕНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ.....	243

Жалейко І.О., Білько Д.І. ВПЛИВ ФАКТОРІВ МІКРООТОЧЕННЯ НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ МІСЛОЇДНІЙ ЛЕЙКЕМІЇ У РАЗІ ТЕРАПІЇ ПРЕПАРАТАМИ ГРУПИ ІНГІБІТОРІВ ТИРОЗИНОВИХ КІНАЗ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ.....	244
Жуков Б.С., Сліщук Г.І. БІОІНФОРМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ У1 ГЕНА КУКУРУДЗИ.....	245
Зикова М.О. ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ДИСКОМІЦЕТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	246
Зборовська Я.А., Чайка О.В. ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН НА РІСТ І АНТИОКСИДАНТНУ АКТИВНІСТЬ <i>PLEUROTUS ERYNGII</i>	246
Кайрат Б., Азимханова Б., Цуркан Я.С. ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ ИНОКУЛЯТА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СИНТЕЗА ЛИПИДОВ В КЛЕТКАХ ЗЕЛЕННЫХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ.....	247
Карпов О.В., Пекло Г.О., Лич І.В. ПРОТАБЗИМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	248
Кваско А.Ю. ДИНАМІКА ЛІГНОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМУ ВИЩОГО САПРОТРОФНОГО ДЕРЕВОРУЙНІВНОГО ГРИБА – <i>M. GIG MERIPILUS GIGANTEUS</i> (PERS.) P. KARST	249
Коломієць М. А., Паскалова Т. Б., Шарунова В. С., Сафронова С. Е. ВПЛИВ ЕКСТРАСОЛУ ТА ФІТОСПОРИНУ-М НА РОЗВИТОК БАКТЕРІАЛЬНОЇ ГНИЛІ КАРТОПЛІ	250
Лич І.В., Пекло А.О., Карпов О.В. ДНК-АБЗИМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ... ..	250
Літвін Ю.В., Велигодська А.К. СКРИНІНГ ШТАМІВ БАЗИДІОМІЦЕТІВ – ПРОДУЦЕНТІВ ПІГМЕНТІВ ПОЛІФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ.....	251
Малюга М.В., Бойко С.М. ДИНАМИКА ПЕКТОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ НА ПЕКТИН-ПЕПТОННОЙ СРЕДЕ.....	252
Мордич Т. В. АНТИМІКРОБНА ДІЯ КОМБІНОВАНИХ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ РОЗЧИНІВ НА ОСНОВІ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ	253
Нестеренко Є.О., Станецька Д.М., Єфімова Л. К. ЗМІНА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КЛІТИН ПРОГІНІТОРІВ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ В ПРОЦЕСІ ЇХ КУЛЬТИВУВАННЯ.....	254
Ноговицина Е.М., Черемных К.М., Бажутин Г.А., Гришко В.В., Ившина И.Б. БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ФИТОСТЕРОЛОВ	255
Петрєєва А. С., Велигодська А.К. РЕГУЛЯЦІЯ НАКОПИЧЕННЯ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН ШТАМОМ <i>FISTULINA HEPATICA</i> FH-18 ЗА ДОПОМОГОЮ СПОЛУК МЕТАЛІВ.....	256
Рубан Ю.В. МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ТОМАТІВ (<i>LYCOPERSICON ESCULENTUM</i> L.).....	257
Ступко В.Ю. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛЕТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЕЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР.....	258
Таран М.В., Шаванова К.Є., Стародуб М.Ф., Мельничук М.Д. БІОЦИДНИЙ ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА І ОКСИДА ЦИНКУ НА ВЛАСТИВОСТІ БІОЛЮМІНІСЦЕНТНИХ БАКТЕРІЙ.....	259
Усенбеков Б.Н., Казкеев Д.Т., Рысбекова А.Б., Жанбырбаев Е.А., Сартбаева И.А. ПРИМЕНЕНИЕ ГАПЛОИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В КАЗАХСТАНЕ	259

Фадеева И.С., Сачков А.С., Фадеев Р.С., Шаталин Ю.В., Вежнина Н.О., Акатов В.С. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДАМИ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ	261
Шаргородская К.А. ОЦЕНКА ПРОРАСТАНИЯ ЗРЕЛЫХ СЕМЯН РИСА В РАСТВОРАХ СУЛЬФАТА И ХЛОРИДА НАТРИЯ.....	262
Akram Najjaran , Nastaran Asghari Moghaddam , Reza Rasoolzadeh TOXICITY EFFECTS OF NANOSILVER ON LIVER ENZYMES, LIVER AND LUNG TISSUES	262
Azza M. Abdel-Aty, Mohamed Belal Hamed, Afaf S. Fahmy, Saleh A. Mohamed COMPARISON BETWEEN <i>FICUS SYCOMORUS</i> LATEX AND HORSE RADISH PEROXIDASES IN THE EFFICIENCY FOR CONJUGATION WITH ANTIBODIES AND THE DECOLORIZATION OF SYNTHETIC AND NATURAL DYES.	263
Beyzaei Z., Averina N.G. ALA INCREASES THE EXPRESSION OF <i>NAR1</i> GENE AND NR PROTEIN ACCUMULATION IN BARLEY LEAVES.....	263
Devarajan Thangadurai EFFECT OF TRANSGENIC COTTON CROP ON SOIL ECOSYSTEM IN NORTHERN KARNATAKA, INDIA	264
Hanke M.-V., Flachowsky H., Wenzel S., Würdig J., Barthel K. GENETIC ENGINEERING – A USEFUL TOOL FOR RESISTANCE BREEDING IN APPLE	264
Hashemy M., Monajjemi M. THEORETICAL INVESTIGATION ON NANOSTRUCTURE OF TRNA USING QUANTUM SIMULATION	265
Karim Dizani S., Rasoolzadeh R. THE STUDY OF BETA CAROTENE ANTICANCER BY USE QM/MM METHODS.....	265
Mehmood A., Murtaza G., Bhatti T.M. BIOSYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTION OF SILVER NANOPARTICLES FROM BARK EXTRACT OF <i>BERBERIS LYCIUM</i> ROYLE.....	265
Moustafa Salaheldin Abdelhamid THE MEDICINAL AND THERAPEUTIC ASPECTS OF <i>NELUMBO NUCIFERA</i>	266
Mulansky S., Stang C., Boschke E. INITIAL ATTACHMENT AND DYNAMICS OF BIOFILM GROWTH.....	266
Nashgalian A., Rasoolzadeh R. COMPUTATIONAL NANO STUDY OF MOLECULAR MECHANIC METHODS & EFFECT OF IGG IN ALZHEIMER B-AMYLOID-PEPTIDE.....	267
Paryzhak S.Ya. CLONING OF THE GENE ENCODING FORMALDEHYDE REDUCTASE IN METHYLOTROPHIC YEAST <i>HANSENULA POLYMORPHA</i>	267
Saharnaz Ahmadi, Mostafa Rezaei-Tavirani STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML).....	268
Saharnaz Ahmadi, Mostafa Rezaei-Tavirani, STUDY OF CONTRIBUTING FACTORS FOR CURE RESPONSE IN PATIENTS WITH ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA (AML).....	268
Sharma D. C., Khan M. S., Khan M. Salman, Srivastava R., Srivastava A. K., Shukla R. BIOCHEMICAL POTENTIAL OF INDIAN DATE PALM, <i>PHOENIX SYLVESTRIS</i> ROXB.	269
Suleyman Mahmoud, El-Moghazy Gihan, El-Okazy Ahmed, Soliman Soliman EFFECTS OF MANNAN AND B-GLUCAN AS ANTI-MYCOTOXIGENIC, IMMUNO-STIMULANTS AND PREBIOTICS AS FEED ADDITIVES ON BROILERS.	269

**МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ / МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ /
MOLECULAR BIOLOGY**

Буздуга І.М., Бреева О.С. АКТИВНІСТЬ ГВАЯКОЛПЕРОКСИДАЗИ У НОКАУТНИХ КО-САТ2 РОСЛИН <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> ЗА ДІЇ СТРЕСУ	273
Буряченко С.В. КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ НАНОКОЛОНИИ МОНТМОРИЛОНИТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОЛИМЕРИЗАЦИЮ ДНК	274
Варламова Е.Г. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ БЕЛКОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: SELENOPROTEIN V И SELENOPROTEIN O	275
Гавриляк В.В., Сидір Н.П. СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ КЕРАТИНОВИХ ВОЛОКОН РІЗНОЇ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ	276
Гармаш Я.А., Мінченко О.Г. ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ГЛУТАМІНУ НА ЕКСПРЕСІЮ ГЕНІВ <i>G6PD</i> , <i>TALDO1</i> , <i>TKT</i> , <i>PGLS</i> ТА <i>RPIA</i> У КЛІТИНАХ ГЛЮМИ З ПРИГНІЧЕНОЮ ФУНКЦІЄЮ <i>ERN1</i> , ОСНОВНОГО СИГНАЛЬНОГО ЕНЗИМУ СТРЕСУ ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМУ	277
Гольтяев М.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ мРНК ГЕНОВ <i>MGPX6</i> И <i>MSELV</i> В ПРОЦЕССЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МЫШИ	278
Кашпарова О., Онищенко К., Банас О.О., Перета Л.В. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТУСУ МЕТИЛУВАННЯ ГЕНА <i>LRRC3B</i> НА ПОЗАКЛІТИННІЙ ДНК ТА ДНК ПУХЛИНИ ХВОРИХ НА РАК НИРОК	279
Красненков Д.С., Коляда А.К. ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛИНЫ ТЕЛОМЕР В КРОВИ И БУКАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ У ЖИТЕЛЕЙ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ	280
Куничак В.І., Давидюк Ю.М. КЛОНУВАННЯ 5S рДНК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>CAPSICUM</i> ТА <i>PHYSALIS</i> (SOLANACEAE)	280
Лихолат Т.Ю. АЛІМЕНТАРНІ ТРИГЕРИ ГОРМОНЗАЛЕЖНИХ ФОРМ РАКУ	281
Онищенко К.В., Мордерер Д.Є. ВИЗНАЧЕННЯ МЕТИЛУВАННЯ ГЕНІ-СУПРЕСОРИВ ПУХЛИНИ <i>LRRC3B</i> ТА <i>VHL</i> НА ПОЗАКЛІТИННІЙ ДНК В ПЛАЗМІ КРОВІ ПАЦІЄНТІВ З РАКОМ НИРОК	282
Осінній І.М., Щербаков О.Б., Жолобак Н.М. ВИВЧЕННЯ ГЕМАГЛЮТИНУЮЧОЇ АКТИВНОСТІ НАНОЧАСТОК ДІОКСИДУ ЦЕРІЮ	283
Пирко Я.В., Рабокоть А. Н., Постовойтова А.С., Самофалова Д.А., Блюм Я.Б. АНАЛИЗ ГОМОЛОГОВ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ АКТИН, У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ	284
Руснак Т.О., Зварич Р.І., Панчук І.І. ВМІСТ ТБКАП У <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> КО-САТ2/3 В УМОВАХ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ	285
Скребовская С.В. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АВТЕНТИЧНОГО ШТАММА <i>SCENEDESMUS BASILIENSIS</i> R. CHODAT	286
Сніжко А.О., Демидов С.В. ВПЛИВ ПОРОГОВИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОГО КАЛЬЦІУ НА КООРДИНАЦІЮ ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ.	287
Фердей Т.В., Волков Р.А. ОСОБЛИВОСТІ МЕТИЛУВАННЯ 5S рДНК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>ROSA L.</i>	288
Харькова А.П., Мінченко О.Г. ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ <i>IGFR2</i> , <i>IGFBP4</i> ТА <i>IGFBP6</i> У КЛІТИНАХ ГЛЮМИ ЛІНІЇ U87 З ПРИГНІЧЕНОЮ ФУНКЦІЄЮ <i>ERN1</i> , СЕНСОРНО-СИГНАЛЬНОГО ЕНЗИМУ СТРЕСУ ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМУ	289

Girysh M., Danladi C., Kurguzova N., Malyshev A. LONG-TERM EFFECT OF CALORIE RESTRICTION ON SERUM CERULOPLASMIN LEVEL IN OLD RATS	290
---	-----

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ТА ТЕОРЕТИЧНА БІОФІЗИКА / ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА / BIOPHYSICS

Доценко О.И., Трощинская Я.А., Конюхова Н.Р. РЕГУЛЯЦИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАНОСВЯЗАННЫХ БЕЛКОВ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА НИХ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ	295
Доценко О.И., Чалая О.С. ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ ГЕМОГЛОБИНА ЭРИТРОЦИТОВ НА ЕГО АГРЕГАЦИЮ В КЛЕТКЕ	296
Плоднік Д.П., Войтешенко І.С., Говорун Д.М. ПОВНЕ СІМЕЙСТВО МОДИФІКОВАНИХ ПАР НУКЛЕОТИДНИХ ОСНОВ M ⁹ ADE·M ⁹ ADE: КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ.....	297
Станев А.И., Кокошкина О.А. РОЛЬ ВИТАМИНОВ И ИХ КОФЕРМЕНТНЫХ ФОРМ В РЕГУЛЯЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	298
Anikieieva M., Gordiyenko O. THE DEPENDENCE OF MICROORGANISMS ADHESION TO ERYTHROCYTES ON THE CONCENTRATION OF MONOVALENT CATIONS.....	299
Zhytniakivska O.A., Girysh M.S., Trusova V.M., Gorbenko G.P., Kirilova E., Kalnina I., Kirilov G., Molotkovsky J., Tulkki J., Kinnunen P. EFFECT OF ANIONIC LIPIDS ON BILAYER LOCATION OF NOVEL BENZANTHRONE DYES.....	299
Vus K. O., Kutsenko O. K, Trusova V. M., Gorbenko G. P., Kinnunen P. EFFECT OF METAL IONS ON THE KINETICS OF LYSOZYME AMYLOID FORMATION	300

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ / МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ / METHODOLOGY OF BIOLOGY AND ECOLOGY TEACHING

Рябченко С.В. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ.....	305
Шарафутдинова Т.В., Фаттахов Р.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ САНИТАРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО ОПИСТОРХОЗУ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ НА ГИПЕРЭНДЕМИЧНЫХ ПО ДАННОМУ ГЕЛЬМИНТОЗУ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ.....	306
Tavares, D., Freitas D. Santos, M. THE CHOICE OF THE TEACHER PROFESSION – A BRAZILIAN UNIVERSITY STUDY.....	307

LATE ABSTRACTS

Rønsted N., Zubov D., Bruun-Lund S., Davis A.P. NEW PHYLOGENY APPROACH TO GENUS GALANTHUS (AMARYLLIDACEAE) STUDY.....	311
Nurhan Uslu, Züleyha Endes, Fahad Al Juhaimi and Mehmet Musa Özcan, Birol Özkalp; Mehmet Ugur Yıldız ANTIOXIDANT PROPERTIES AND TOTAL PHENOL CONTENTS OF SOME AROMATIC PLANTS.....	312
Холод С.Г. ДЖЕРЕЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПРОСА НА ПРИДАТНІСТЬ ДО МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ.....	312
Холод С.М., Іллічов Ю.Г. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФІЧНО ВІДДАЛЕНИХ ЗРАЗКІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ РОЗСАДНИКА 18 TH FAWWON-SA ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ	313
Белей Л.М. ВЕРТИКАЛЬНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ЛІСІВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ.....	314
Белей Л.М. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ РУБКИ ПЕРЕФОРМУВАННЯ НА ЗАСАДАХ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА У КАРПАТСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ.....	315

Наукове видання

III Міжнародна наукова конференція
студентів, аспірантів та молодих учених

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ»**

(Донецьк, 24-27 лютого 2014 р.)

Матеріали конференції

Оригінал-макет збірки підготували

Бандурко В.В., Мартинов В.В.

farb2014@gmail.com

Підписано до друку 13.02.2014 р.

Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Гарнітура Times.

Лазерний друк. Умовн. друк. арк.19,53. Обл-вид. арк. 20,65.

Наклад 400 прим. Вид. №1150. Зам. №1245.

Видавництво «Ноулідж»

Свідоцтво про реєстрацію серія ДК №2884 від 26.06.2007 р.

91051, м.Луганськ, кв.Якіра, 3/316

Надруковано в типографії

ТОВ «Цифрова типографія»

Вул. Челюскінців, 291а, м. Донецьк, 83121

Тел.: (062)388-07-31, 388-07-30