

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ

Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців
(18-21 листопада 2008 р., Харків, Україна)



Харків

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

«БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ»

Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців
(18-21 листопада 2008 р.)

Харків
2008

УДК 57
ББК 28
Б 63

«Біологія: від молекули до біосфери». Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців (18-21 листопада 2008 р., м. Харків, Україна). – Харків: СПД ФО Михайлов Г.Г., 2008. – 496 с.

Збірник містить тези доповідей студентів, аспірантів, молодих науковців України, Росії, Білорусії, Ірану, Латвії, Молдови, Німеччини, Польщі, Румунії, США, Узбекистану, Чехії. Розрахований на наукових працівників, викладачів, студентів, аспірантів, які працюють у галузі біології, медицини, екології, охорони природи, сільського господарства, лісового господарства.

За достовірність викладених матеріалів і текст відповідальність несуть автори тез.

Тези подаються в авторській редакції.

Організаційний комітет конференції:

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

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

Божков А.І., д.б.н., проф.

Бондаренко В.А., д.б.н., проф.

Глушенко В.І., к.б.н., проф.

Догадіна Т.В., д.б.н., проф.

Жмурко В.В., к.б.н., доц.

Мартиненко В.В., к.б.н., доц.

Перський Є.Є., д.б.н., проф.

Утевський А.Ю., к.б.н., доц.

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

Редакційна колегія:

Воробйова Л.І., Авксентьєва О.О., Акулов О.Ю., Атемасова Т.А., Бараннік Т.В., Басва О.Ю., Бартенев О.Ф., Безроднова О.В., Буланкіна Н.І., Боянович Ю.В., Віннікова О.І., Волкова Н.Є., Гамуля Ю.Г., Горбулін О.С., Горенська О.В., Догадіна Т.В., Жмурко В.В., Комариста В.П., Красільнікова Л.О., Марковський О.Л., Наглов О.В., Некрасова А.В., Нікітченко І.В., Страшнюк В.Ю., Утевський А.Ю., Федосова С.М., Шандіков Г.О.

Організатори конференції висловлюють щире подяку ректорату Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, Правлінню Студентського наукового товариства Університету, співробітникам лабораторії моніторингу та сертифікації лісів УкрНДЦЛГА імені Г.М. Висоцького за допомогу та підтримку. Особлива подяка висловлюється художнику Василю Музику за люб'язно надану картину „Лесное созвездие” (2004 р.) для зображення на обкладинці.

ISBN 978-966-96957-6-5

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2008

© В.А.Мушик, малюнок на обкладинці, 2004

© В.Ю. Яроцький, М.С. Кудінов, дизайн обкладинки, 2008

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

«БИОЛОГИЯ: ОТ МОЛЕКУЛЫ ДО БИОСФЕРЫ»

Материалы III Международной конференции молодых
учених (18-21 ноября 2008 г.)

Харьков
2008

УДК 57
ББК 28
Б 63

«Биология: от молекулы до биосферы». Материалы III Международной конференции молодых ученых (18-21 ноября 2008 г., г. Харьков, Украина). – Харьков: СПД ФЛ Михайлов Г.Г., 2008. – 496 с.

Сборник содержит тезисы докладов студентов, аспирантов молодых ученых Украины, России, Беларуси, Ирана, Латвии, Молдовы, Германии, Польши, Румынии, США, Узбекистана, Чехии. Рассчитан на научных сотрудников, преподавателей, студентов, аспирантов, которые работают в области биологии, медицины, экологии, охраны природы, сельского хозяйства, лесного хозяйства.

За достоверность изложенных материалов и текст ответственность несут авторы тезисов.

Тезисы подаются в авторской редакции.

Организационный комитет конференции:

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

Божков А.И., д.б.н., проф.

Бондаренко В.А., д.б.н., проф.

Глушенко В.И., к.б.н., проф.

Догадина Т.В., д.б.н., проф.

Жмурко В.В., к.б.н., доц.

Мартыненко В.В., к.б.н., доц.

Перский С.Е., д.б.н., проф.

Утевский А.Ю., к.б.н., доц.

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

Редакционная коллегия:

Воробьева Л.И., Авксентьева О.А., Акулов А.Ю., Атемасова Т.А., Баранник Т.В., Баева Е.Ю., Бартенев А.Ф., Безроднова О.В., Буланкина Н.И., Боянович Ю.В., Винникова О.И., Волкова Н.Е., Гамуля Ю.Г., Горбулин О.С., Горенская О.В., Догадина Т.В., Жмурко В.В., Комаристая В.П., Красильникова Л.А., Марковский А.Л., Наглов А.В., Некрасова А.В., Никитченко И.В., Страшнюк В.Ю., Утевский А.Ю., Федосова С.Н., Шандиков Г.А.

Организаторы конференции выражают искреннюю благодарность ректорату Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина, Правлению Студенческого научного общества Университета, сотрудникам лаборатории мониторинга и сертификации лесов УкрНДДЛХА имени Г.Н. Высоцкого за помощь и поддержку. Особенная благодарность высказывается художнику Василию Мушику за любезно предоставленную картину „Лесное созвездие” (2004 г.) для изображения на обложке.

ISBN 978-966-96957-6-5

© Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, 2008

© В.А.Мушик, рисунок на обложке, 2004

© В.Ю. Яроцкий, М.С. Кудинов, дизайн обложки, 2008

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

**«BIOLOGY: FROM A MOLECULE UP
TO THE BIOSPHERE»**

Abstracts of the III International young scientists' conference
(November 18th–21st, 2008)

Kharkiv
2008

UDC 57
BBC 28
B 63

«Biology: from a molecule up to the biosphere»: proceedings of the 3-rd International young scientists' conference (November 18-21 2008, Kharkiv, Ukraine). – Kharkiv: SPD FO Myhaylov, 2008. – 496 p.

The abstract book contains abstracts of young scientists' talks and posters presented on the conference. For research scientists, lecturers, students and PhD students working in the fields of biology, ecology, nature conservation, medicine, agriculture and forestry.

The authors are responsible for the accuracy and reliability of all factual reports and opinions.

Orgcommittee of the conference:

Chairman: Prof. Illya I. Zalyubovsky,

Dr Sc, Corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine, pro-rector of KhNU for scientific research PhD, dean of the school of biology, head of the dept. of genetics and cytology

Vice-chair: Dr. Lyudmyla I. Vorobyova,

Prof. Anatoliy I. Bozhkov, Dr Sc

Dr. Vasyl V. Zhmurko, PhD

Prof. Valeriy A. Bondarenko, Dr Sc

Dr. Vira V. Martynenko, PhD

Prof. Vasyl I. Glushchenko, PhD

Prof. Eugene E. Persky, Dr Sc

Prof. Tetyana V. Dogadina, Dr Sc

Dr. Andriy Yu. Utevsky, PhD

Editors:

Vorobyova L.I., Avksentyeva O.A., Akulov A.Yu., Atemasova T.A., Bayeva Ye.Yu., Barannik T.V., Bartenev A.F., Bezrodnova O.V., Bulankina N.I., Boyanovich Yu.V., Vinnikova O.I., Volkova N.Ye., Gamulya Yu.G., Gorbulin O.S., Gorenskaya O.V., Dogadina T.V., Zhmurko V.V., Komarysta V.P., Krasilnikova L.A., Markovsky A.L., Naglov A.V., Nekrasova A.V., Nikitchenko I.V., Strashnyuk V.Yu., Utevsky A.Yu., Fedosova S.N., Shandikov G.A.

*The organizers gratefully acknowledge the administration of the V.N. Karazin Kharkiv National University, members of the Student **Scientific Society**, colleagues of Laboratory for Forests' Certification and Monitoring of UkrRI of Forestry and Forest Melioration named after G.N.Vysotsky for their help and support. The organizational committee especially acknowledges the artist Vasyliy Myshyk for kindly given picture «Wood constellation» (the picture is represented on the book's cover).*

ISBN 978-966-96957-6-5

© V.N. Karazin Kharkiv national university, 2008

© V.A. Mushyk, cover image, 2004

© N.S. Kudinov, V.Yu. Yarotsky, cover design, 2008

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ
PLENARY TALK

ЧТО НОВОГО МОЖНО УЗНАТЬ О ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШКАХ ПРИ ПОМОЩИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ?**¹Кравченко М.А., ²Луцик А.А., ¹Шабанов Д.А.**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,

¹биологический факультет, кафедра зоологии и экологии животных²механико-математический факультет, кафедра высшей математики и информатикиe-mail: ¹ m_kravchenko@inbox.ru; d.a.shabanov@gmail.com, ² aalutsyk@gmail.com

Описывая разнообразие живого мира, мы упрощаем разнообразие наблюдаемых явлений до набора типичных схем. Так, принято считать, что организмы в природе принадлежат к определенным видам и входят в состав популяций, состоящих из особей этого вида. Подавляющее большинство раздельнополых диплоидных организмов передают своим потомкам геномы, являющиеся результатом рекомбинации тех двух геномов, которые каждый из этих организмов получил от родителей. Однако из описанных схем существует немало исключений. Одно из них - гибридизация с образованием гемиклональных гибридов, передающих потомкам геномы одного из двух родительских видов в чистоте. В частности, такая гибридизация характерна для зеленых лягушек.

К группе европейских зеленых лягушек принадлежат два родительских вида: прудовая, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) и озерная, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) лягушки, а также их гибриды, названные съедобными лягушками, *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). Названия этих форм даны в соответствии с результатами последней ревизии системы амфибий (Frost et al., 2006 и более ранние работы). Более известны их традиционные названия - *Rana lessonae* Camerano, 1882, *Rana ridibunda* Pallas, 1771 и *Rana esculenta* Linnaeus, 1758. Почему гибридная форма носит имя, подобное видовому? Гибридные лягушки могут длительно существовать без повторных скрещиваний родительских видов и образовывать популяции, в которых они успешно воспроизводятся в течение многих поколений.

Описывая воспроизводство зеленых лягушек, мы обозначаем геном *P. lessonae* (состоящий из 13 хромосом) символом L, а геном *P. ridibundus* (тоже 13 хромосом) – R. Гемиклональное наследование у *P. esculentus* выражается в том, что только один из геномов диплоидных гибридных лягушек переходит в гаметы. Такой геном называется клональным; мы предлагаем обозначать это обстоятельство, заключая символ соответствующего генома в скобки. Второй геном у диплоидных гибридов элиминируется на той или иной стадии гаметогенеза. Например, во многих местообитаниях Восточной Украины совместно обитают и размножаются *P. ridibundus* и *P. esculentus*. Такие и подобные им совокупности зеленых лягушек не корректно называть «популяциями», так как их составляют животные, не принадлежащие к одному виду. Мы предлагаем называть такие биосистемы гемиклональными популяционными системами – ГПС. Особи родительского вида производят гаметы с рекомбинантными геномами этого вида, а гибриды – только гаметы с

клональним геномом (L). В результаті все потомство от скрещивання родительского вида и гибридов с клональним геномом другого вида оказывається гибридным: $RR \times (L)R \rightarrow (L)R$. Клональний геном при этом передается из поколения в поколение без рекомбинации.

Часто ГПС имеет намного более сложный состав. В окрестностях биостанции ХНУ (с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской обл.) обитает ГПС, в состав которой входят лягушки RR, (L)R, L(R), (L)(R), LLR, LRR, а среди ювенильных особей встречаются также LL и LLRR. У три- и тетраплоидных гибридов клональные геномы в скобки не взяты, т.к. их гаметогенез полностью не изучен; особи, обозначенные как (L)(R), одновременно производят гаметы, несущие геномы *P. lessonae* и *P. ridibundus* в чистоте.

ГПС – относительно новая категория биосистем для современной науки. Процессы, поддерживающие их воспроизводство, остаются в существенной степени неизученными. Для их изучения мы применили имитационное моделирование с использованием мультиагентной компьютерной модели. Одним из авторов данного сообщения (А.А. Луциком) под руководством доц. М.В. Владимировой и проф. Г.Н. Жолткевича была создана программа *Batrachometrics*, моделирующая трансформации ГПС зеленых лягушек. С помощью этой модели можно описать начальное состояние ГПС (включающее численность особей определенных форм и возрастов); указать правила, по которым состояние ГПС в год n определяет его же в год $n+1$; определить распределение вероятностей состояния, в котором эта ГПС окажется по прошествии того или иного времени.

К числу упрощений, принятых при построении модели, относится постоянство численности нерестового стада (1000 особей) и идентичность свойств особей, относящихся к определенной форме (определяемой набором ее геномов). В зависимости от набора геномов особь характеризуется определенной привлекательностью для партнеров, плодовитостью, выживаемостью до наступления половозрелости и после созревания. На каждом шаге работы модели, соответствующем одному году, происходит вероятностное образование пар и вероятностная гибель имевшихся особей. Отслеживая передачу клональных и рекомбинантных геномов из поколения в поколение, программа *Batrachometrics* отслеживает изменение состава ГПС во времени.

На входе каждого отдельного эксперимента (моделирования трансформаций определенной ГПС в течение определенного времени) учитывается относительно небольшое количество параметров (численность, возраст и половой состав лягушек отдельных форм, а также, при необходимости, динамика их прибытия в модельную популяционную систему). При моделировании изменений программа учитывает изменения в течение каждого «года» (шага работы модели) 16 000 независимых параметров, связанных с отдельными особями в модельной ГПС. Результатом эксперимента является та или иная последовательность трансформаций состава ГПС, а также относительно небольшое количество основных параметров, описывающих достигнутое ей состояние.

Итак, на входе и на выходе модели используется небольшое количество параметров, а на каждом шагу анализируется намного большее их число. Это связано с тем, что в ежегодных изменениях ГПС есть как закономерные

(детерминированные), так и случайные (стохастические) компоненты. Носитель того или иного генотипа может размножиться и изменить всю популяционную систему, а может и просто погибнуть. Отслеживание «судьбы» каждой отдельной особи и дает возможность моделировать воздействие случайности на трансформации ГПС. Проведя эксперимент с одинаковыми начальными условиями достаточное количество раз, можно определить распределение вероятностей конечного состояния.

Зачем нужны такие эксперименты? Их главное назначение – не определение судьбы конкретных ГПС, а проверка адекватности наших представлений о системах такого рода. Мы узнаем какие-то особенности объектов нашего изучения и строим систему своих представлений о них. Чтобы построить модель, такую систему надо формализовать (что само по себе является весьма полезной работой, выявляющей возможные нарушения логики в общепринятых взглядах). Модель строится на основе системы представлений об объекте и дает возможность сравнить регистрируемое в природе разнообразие объектов с регистрируемым в эксперименте разнообразием состояний модели. Если набор состояний, в которые может переходить ГПС в модели, отличается от набора состояний, наблюдаемых у естественных объектов, то положенные в основу модели представления нуждаются в изменении. Соответствие модели объекту не доказывает правоту системы представлений об объекте, но служит аргументом в ее пользу.

В описанном использовании модели проявляется возможность перехода от редукционистского, поэлементного описания свойств изучаемого объекта к изучению его характеристик, как целого (определению совокупности и распределения вероятностей путей его развития).

С точки зрения авторов, подобный подход может быть применен и при исследовании иных биологических систем различных уровней организации.

Авторы благодарят М.В. Владимирову и Г.Н. Жолткевича за неоценимую помощь в постановке задачи данной работы и ее выполнении.

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫСЛОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПРОМЫСЛА ВИДОВ МАКРОВОДОРОСЛЕЙ В МОРЯХ РОССИИ

Ковальчук Н.А.

Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, лаб. альгологии
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mail: nickkovaltchouk@rambler.ru

Рассмотрено современное состояние промысловых видов макроводорослей дальневосточных морей России, Баренцева и Белого морей. Представлены оригинальные данные о распределении и структуре сообществ ламинариевых водорослей в Конгсфьорде (Западный Шпицберген) и определены значения

биомасс для видов, формирующих “ламинариевые леса”. Предложен новый промысловый вид для этого региона. Показано, что у побережья Западного Шпицбергена *Laminaria hyperborea* не является промысловым видом, как это считалось ранее. Рассмотрены перспективы промысла и культивирования зеленых водорослей в Балтийском море.

Исследования выполнены при финансовой Поддержке, полученной по Программе фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования» (Проект – «Оценка обилия ценопопуляций промысловых и перспективных для промысла видов водорослей-макрофитов, направленная на расширение биоресурсной базы морей европейской части России» 2006-2008 гг).

ПЯТЬ ЭТЮДОВ ОБ ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

Никольский А.А.

Российский университет дружбы народов, экологический факультет
кафедра системной экологии, Подольское шоссе, 8/5, г. Москва, 113093, Россия
e-mail: bobak@list.ru

Задача предлагаемого сообщения состоит в том, чтобы в краткой форме изложить основные положения концепции охраны природы такой, какой она видится мне на основе многолетнего разнообразного опыта, полученного в заповедниках, на административной работе в государственных органах управления охраной окружающей природной среды, в процессе работы со студентами, сотрудничая с общественными природоохранными организациями. Расставляя акценты в излагаемых в докладе тезисах, я надеюсь обратить внимание аудитории на некоторые хорошо известные факты, актуальность которых недооценивается в природоохранной практике.

1. Человека абсолютно зависим от растительного и животного мира. В деле охраны природы необходимо четкое понимание и доведение до самых широких слоев населения того, что человек *абсолютно* зависим от растительного и животного мира, и, прежде всего, – от зеленого покрова нашей планеты. Эта абсолютная зависимость определяется двумя биосферными функциями растений: 1) создание ими первичной биологической продукции и 2) контроль над газовым составом атмосферы. Создавая первичную биологическую продукцию продуценты-растения превращают кинетическую энергию (энергию движения) солнечного света в потенциальную (накопленную) энергию живого вещества (или энергию химических связей). В результате энергия ядерных реакций, протекающих на Солнце, становится доступной всем обитателям нашей планеты. Осуществляя контроль над газовым составом атмосферы, зеленые растения поддерживают относительно постоянную концентрацию кислорода, необходимого для дыхания, и озона, образующего экран, защищающий всё живое на поверхности Земли от жесткого ультрафиолетового излучения. Вместе с другими

організмами вони контролюють склад парникових (оптично активних) газів, в частині CO₂, утримуючи тепло поблизу поверхні Землі і не даючи йому розсіятися в космічному просторі. Все сказане вище добре відомо біологам, але разом з тим, воно залишається неким таємним знанням екологів, яке дуже рідко стає достоянням широкого суспільства, заспокоєним станом навколишньої природної середовища, але в більшості випадків не віддає собі звіт в тому, що кожне рублене дерево неумовно зменшує шанси цивілізації на виживання.

2. Демографічний вибух неминуче супроводжується розширенням поселень, комунікацій і сільськогосподарської діяльності людини. Серед проблем, пов'язаних з впливом антропогенних факторів на навколишню природну середовище, абсолютна більшість вирішувана. Для їх вирішення людство накопичило достатньо знань. Потрібна лише добра воля, бажання їх вирішувати. Наприклад, брудні стоки потрапляють в річки не тому, що ми не знаємо, як їх запобігти, а з небажання прикласти до цього зусилля (або витратити на це гроші). Але є проблема, яка на сьогоднішній день взагалі не має рішення. Розмова йде про розширення поселень, комунікацій і сільськогосподарської діяльності людини. Подібно шугреневій шкірі в відомому романі Бальзака, зелений покрив нашої планети, виконуючи наше бажання, скорочується стрімко і безповоротно. Цей процес буде продовжуватися до тих пір, поки не зупиниться зростання чисельності населення, названий за його зростаючою швидкістю «вибухом». На нас на планеті Земля надто багато (6.732.429.143 на ранок 24 жовтня 2008 року: <http://www.WorldPopulationClock>) і ми надто різні, щоб в обозримому майбутньому домовитися про уповільнення цього неуправляемого зростання.

3. Спортивні охотничьи господарства по своєму впливу на екологічні системи аналогічні агроценозам. У природоохоронній суспільності є активні і агресивні опоненти в лицю спортивних охотників. Вони не втомлюються повторювати про позитивну роль спортивного охотничього господарства в справі охорони природи. Але чи це насправді так? Спортивні охотничьи господарства представляють собою екологічні системи, деформовані людиною. Ці перетворення поширюються на величезні території, мають глибокий характер і мають невідворотні наслідки. По аналогії з агроценозами – полями, городками, садами, плантаціями і т.п., ми маємо називати охотничьи господарства «*книгоценозами*», від грецького кореня *κνίγη* (книга): (книга – полювання, книгоценоза – місце полювання, книгоценоза – охотник). На території розвинутих охотничьих господарств, перетворених в книгоценози, людина деформує, практично, всі компоненти екосистем. Чим більше «цивілізоване» охотничье господарство, тим в більшій мірі деформована колись природна екологічна система. Найбільший шкода природним екосистемам завдають спеціалізовані охотничьи господарства, направлені на підтримку високої чисельності і значущої густоти популяції невеликого числа видів тварин на обмеженій території. Така спеціалізація, як і спеціалізація в сільському господарстві, призводить до катастрофічного скорочення біологічного різноманіття. Подібно тому, як видовий різноманіття степу замінюється *однообразієм* пшеничного поля, складніше суспільство на території охотничьих господарств замінюється

упрощенними сообществами (книгоценозами) из нескольких неестественно доминирующих видов. Взаем естественного экологического механизма конкурентного исключения, человек создаёт искусственные условия, ведущие к неестественно высокой плотности популяции одного-двух видов охотничьих зверей и птиц в ущерб десяткам других. Фазаны, кряковые утки, зайцы, кролики, кабаны, благородные и пятнистые олени, косули, лани, муфлоны – вот короткий список видов, разводимых в огромных количествах в специализированных охотничьих хозяйствах в ущерб другим видам животных. Поддержание высокой плотности популяции перечисленных видов сопровождается грубым вмешательством в экосистему, приближаясь к тому, что мы наблюдаем в агрокультуре. Как не является задачей агрокультуры сохранение биологического разнообразия, точно так же сохранение биологического разнообразия не является задачей и для «цивилизованного» спортивного охотничьего хозяйства – *кингокультуры*. В большинстве «цивилизованных» охотничьих хозяйств целенаправленно снимается пресс хищников. Как правило, полностью уничтожается популяция волка. Функцию управления трофической пирамидой человек берёт на себя. При этом он не учитывает, что его неестественное воздействие на то или иное звено в цепи питания неизбежно влечёт за собой деформацию и других звеньев трофической цепи. Человек-охотник не учитывает, что он разрушает тончайший механизм коадаптаций (взаимных межвидовых приспособлений), механизм, сформированный в естественных экологических системах за долгое время эволюции. Этот механизм обратных связей ответствен за устойчивость экологических систем. Его разрушение неизбежно затронет и соседние с охотничьими хозяйствами территории. Нередко так называемое «обогащение» фауны в охотничьем хозяйстве сопровождается акклиматизацией в нём видов животных, ранее не свойственных данной экосистеме. Последствия от подобных экспериментов непредсказуемы. Во многих случаях вселенцы ведут себя экологически агрессивно: они часто оказываются конкурентно способнее, чем аборигенные виды, имеют более высокий демографический потенциал, оказывают чрезмерное воздействие на растительный покров. Невидимая угроза кроется и в том, что вселенцы могут быть носителями таких заболеваний, к которым у представителей местной фауны отсутствует иммунитет.

4. Наделение заповедников функциями национальных парков лишает их главного преимущества перед остальными категориями особо охраняемых природных территорий. В современной России органы управления охраной природы инициируют наделение государственных природных заповедников функциями национальных парков, расширяя на их территории так называемый «экологический туризм». Политика превращения заповедников в национальные парки противоречит концептуальным основам заповедников как особой категории охраняемых природных территорий. Для реализации экологического туризма требуется создание специфической инфраструктуры: подъездные пути, экологические тропы, визитцентры, музеи, выставочные комплексы, пункты питания и размещения туристов, автостоянки для личного транспорта и туристических автобусов и т.п. Весь этот сложный механизм туристического сервиса может быть успешно, на должном уровне реализован только за счёт охраняемой территории заповедника. Только за счёт прямого уничтожения

местообитаний растений и животных и фрагментации популяций. Главное же природоохранное достоинство заповедников в том и состоит, что они предназначены для охраны растительного и животного мира на самом высоком, *экосистемном* уровне. Они позволяют на относительно большой территории смягчить неизбежные процессы, о которых говорилось выше, сопровождающие демографический взрыв – расширение поселения, коммуникаций и сельхозугодий. Развивая на их территории туризм, мы возвращаемся к тому же – строим дороги, расширяем поселения и т.п.

5. Этика благоговения перед жизнью как принцип взаимоотношения человека с окружающим его миром. В современном мире особую актуальность приобретает этика благоговения перед жизнью Альберта Швейцера. Её суть состоит в том, что человек, причиняя вред любой другой жизни, *осознаёт* это и постоянно соизмеряет, насколько оправдан наносимый чужой жизни вред. В основе внутреннего конфликта этики благоговения перед жизнью лежит благоговение перед *своей* и любой *другой* жизнью. Как результат – неизбежность выбора между *этическим* и *необходимым*. Этическое основано на благоговении перед другими жизнями, необходимое – перед своей. Этика не может быть относительной. Или наше действие по отношению к другим жизням этически, или, в необходимых случаях нанесения им вреда, – неэтично. Наши действия не могут быть более этичны, или менее этичны. Этику благоговения перед жизнью Швейцер иллюстрирует множество простых примеров из обыденной жизни. Вот лишь один из них: "Крестьянин, скосивший на лугу тысячу цветков для корма своей корове, не должен ради забавы сминать цветок, растущий на обочине дороги, так как в этом случае он совершит преступление против жизни, не оправданное никакой необходимостью". Логика проста: *если можно не убивать – не убивай, если можно не причинять страдания – не причиняй*. Исключительную актуальность этика благоговения перед жизнью приобретает там, где жизнь, являясь предметом специальной заботы человека, имеет особый статус, например, в заповедниках и национальных парках. Тем не менее, во многих заповедниках под разными предлогами этот принцип нарушается постоянно. В подобных случаях мы успокаиваем свою совесть "целесообразностью" действий, сопровождаемых убийством. Швейцер специально подчеркнул, что "в этических конфликтах человек может встретить только *субъективные* решения", а "чистая совесть есть изобретение дьявола". Полагаясь на разум человека, Швейцер подчеркивает трагизм этического самоотречения. Он пишет: "В тысячах форм моя жизнь вступает в *конфликт* с другими жизнями. Необходимость уничтожить жизнь или наносить вред ей живет также и во мне". Но "в конфликте между сохранением моей жизни и уничтожением других жизней или нанесением им вреда я никогда не могу соединить этическое и необходимое в относительно этическом, а должен выбирать между этическим и необходимым, и в случае, если я намерен выбрать последнее, я должен отдавать себе отчет в том, что беру на себя вину в нанесении вреда другой жизни". Этика благоговения перед жизнью вошла в глубочайший конфликт с эстетикой. Весьма примечательна в этом отношении поэтизация различных способов охоты, присущей так называемой "аристократии", относящей себя к культурной элите. Литература дает нам множество примеров конфликта между этикой благоговения перед жизнью и

эстетикой убийства. Например, величайший из гуманистов Э.Хемингуэй, автор романа "Прощай оружие", в то же время многократно воспел искусство матadora *красиво* нанести измученному зверю последний смертельный удар. Этическое самоотречение продолжает оставаться камнем преткновения даже для тех избранных, кто профессионально посвятил себя делу охраны природы. Именно заповедники и национальные парки первыми должны подать пример этического самоотречения, так как они являются тем местом, где любая жизнь имеет особый статус и царит (должен царить) дух благоговения перед жизнью.

**БІОХІМІЯ.
БІОФІЗИКА.
МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА
БІОЛОГІЯ**

**БИОХИМИЯ.
БИОФИЗИКА.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТОЧНАЯ
БИОЛОГИЯ**

**BIOCHEMISTRY.
BIOPHYSICS.
MOLECULAR AND CELL BIOLOGY**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ „СПІРОКАРБОНУ” НА СПЕКТРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІГАНДНИХ ФОРМ ГЕМОГЛОБІНУ КРОВІ ЛЮДЕЙ ХВОРИХ НА АЛКОГОЛІЗМ

¹Беженар А.А., ²Влох І.Й., ⁴Петрашко Л.Я., ³Дудок Т.Г.,
¹Федорович А.М., ¹Дудок К.П.

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,

вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,

вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна

³Інститут фізичної оптики МОН України, вул. Драгоманова, 23, Львів, 79005, Україна

⁴Львівська обласна державна клінічна психіатрична лікарня

вул. Кульпарківська, 95, м. Львів, 79021, Україна

Проблема дослідження біохімічних основ алкогольної інтоксикації залишається однією з найважливіших як у теоретичному так і в практичному аспектах. Відомо, що алкоголь, який у надмірних кількостях надходить в організм, діє як потужний фактор, що порушує метаболічну інтеграцію. Зокрема, етанол та його метаболіти ініціюють диспропорцію ендогенних окисно-відновних процесів клітин різних органів і тканин, призводять до зниження біосинтетичних процесів, змін в обміні вітамінів, коферментів тощо. Одним із важливих патологічних станів, викликаних алкогольною інтоксикацією, є гіпоксія, яка пов'язана не лише з порушенням функції дихання, але й, очевидно, зі зміною структурно-функціональних особливостей гемоглобіну. Наші систематичні дослідження співвідношення лігандних форм, спектрів поглинання гемоглобіну за алкогольної інтоксикації різної етіології (модельні досліди на щурах; пацієнтів, хворих на алкоголізм – 2 стадія) засвідчили відмінності характеристичних параметрів лігандоспецифічних комплексів цього гемопротеїну (Dudok T. 2003; Dudok K. 2005; Дудок К.П. 2006, 2007).

Метою нашої роботи було провести порівняльні дослідження лігандних форм гемоглобіну, спектрів поглинання лігандних комплексів ціанметгемоглобін (CNMetHb) – Coomassie G-250, крові практично здорових донорів, пацієнтів хворих на тяжку форму хронічної алкогольної інтоксикації (3 стадія), які знаходилися на стаціонарному лікуванні. У системі *in vitro* проводили інкубування відмитих еритроцитів досліджуваної крові з розчином препарату „Спірокарбон”, синтезованого на кафедрі органічної та біологічної хімії Херсонського державного університету (Речицький 2007). Спектри поглинання записували на спектрофотометрі Specord M -40 у діапазоні довжин хвиль – 450 – 750 нм.

Встановлено, що спектри поглинання CNMetHb крові здорових донорів, хворих на алкоголізм, та виділеного після інкубації з розчином препарату „Спірокарбон” практично не відрізняються між собою. Характеристичні максимуми спектрів поглинання комплексів CNMetHb - Coomassie G-250 здорових донорів знаходяться в межах 564 - 566 нм. У хворих на алкоголізм (3 стадія) вони зміщені на 10 – 12 нм у короткохвильову ділянку (551 – 566 нм). Однак, спектри

поглинання комплексів гемоглобіну, виділеного з еритроцитів, інкубованих з розчином препарату „Спірокарбон”, як у контрольних варіантах, так і за тяжкої алкогольної інтоксикації, суттєво не відрізняються між собою. Водночас, в обох випадках спостерігається тенденція до зміщення смуги максимумів у більш короткохвильову ділянку спектра (557 – 558 нм).

Аналіз 5 лігандних форм гемоглобіну у досліджуваних зразках крові хворих пацієнтів свідчить про підвищений вміст COHb (6,6 – 8,8 %) і MetHb (до 3,8 %).

Отже, у пацієнтів за тяжкої форми алкогольної інтоксикації, очевидно, змінюються фізико-хімічні характеристики кисневотранспортного білка – гемоглобіну, що й призводить до порушення його функціональних особливостей.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГЛИОКСИЛАТНОГО ЦИКЛА В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ СОИ (*GLICINE max L.*)

Бездудная Е.Ф.

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

Исследовали функционирование глиоксилатного цикла при прорастании семян сои через одни, три и пять суток после замачивания.

Объектом исследования служили семена сои сорта *Clark*, одинаковые по размеру и не имеющие внешних повреждений. Проращивание семян проводили в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой при $t 23 \pm 2^{\circ}$ в термостате.

Глиоксилатный цикл в семенах масличных культур функционирует на ранних этапах прорастания и выполняет функцию глюконеогенеза – синтеза углеводов из жирных кислот (Гудвин, 1986). Липиды в семенах масличных культур запасаются в виде жировых капель. При набухании семян активируется ряд ферментов, в том числе липазы. При этом высвобождаются жирные кислоты.

Ключевыми ферментами глиоксилатного цикла являются изоцитратлиаза и малатсинтаза (Гудвин, 1986).

Глиоксисомы импортируют жирные кислоты. Превращение жирных кислот в глиоксисомах катализируется рядом ферментов, ключевым из которых является ацил-КоА-оксидаза (Hayashi, 1999). Конечным продуктом окисления жирных кислот является ацетил-КоА, который утилизируется в глиоксилатном цикле.

Установлено повышение изоцитратлиазной активности на пятые сутки проращивания. Изоцитратлиаза катализирует расщепление изоцитрата с образованием сукцината и глиоксилата. Последний конденсируется с ацетил-КоА, в реакции катализируемой малатсинтазой с образованием малата – субстрата малатдегидрогеназы. Малатсинтазная активность повышается на третьи сутки и снижается на пятые. Понижение активности малатсинтазы на пятые сутки,

повидимому, связано с истощением запасов триглицеридов в прорастающих семенах. Известно, что глиоксисомы функционируют только до тех пор, пока рост корешка обеспечивается запасенными триглицеридами (Даффус, 1987). Повышение содержания малата обеспечивает увеличение концентрации оксалоацетата, который в реакциях глюконеогенеза превращается в глюкозу, обеспечивающую рост корешка. В это время длина корешка составляла 3,2–3,7 см. Интенсификация глюконеогенеза и рост корешка поддерживаются высокой активностью НАД-МДГ – фермента, катализирующего образование оксалоацетата, образующегося из аспартата в митохондриях.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что образование первичного корешка и его рост происходит в несколько стадий: набухание семян, мобилизация липидов, запасенных в семядолях, образование глиоксисом, вовлечение ферментов глиоксилатного цикла и ферментов глюконеогенеза в формирование первичного корешка.

Руководитель работы: Калиман П. А., доктор биологических наук, профессор.

РЕГУЛЯЦИЯ ТИАМИНОМ И ТИАМИНТИОЛОМ АКТИВНОСТИ КАТЕПСИН-L-ПОДОБНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ БЕЛЫХ КРЫС

Бирюкова О. В.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, кафедра биохимии пер. Шампанский, 2, г. Одесса, 65058, Украина
e-mail: ustjansky_olga@ukr.net

Известно, что активность катепсина L, как и других цистеиновых протеиназ, регулируется тиол-содержащими соединениями. Хорошо изучены механизмы взаимодействия катепсинов со специфическими ингибиторами цистеиновых протеиназ (Дилакян, 2000; Дилакян, Гуреева, 2000). Показано, что взаимодействие катепсинов с соответствующими специфическими ингибиторами является важным механизмом в реализации как физиологических функций, так и многих патологических процессов (Потеряева, 2004). В литературе имеются сведения о возможных взаимодействиях цистеиновых протеиназ с серусодержащими витаминами и, в частности, тиамином (Петров, 2006; Петров, 2006). Однако, воздействие тиаминна на катепсин-L-подобные ферменты не изучено.

Перед нами стояла задача изучить влияние тиаминна и тиаминтиола на активность данных ферментов.

Определение активности катепсин-L-подобных протеиназ проводили по методу Чёрной (Чёрная, 1989), в модификации Вовчук И. Л., Чернадчук С. С. (Вовчук, 2004). Метод основан на определении количества продуктов гидролиза белкового субстрата – азоказеина.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что тиамин и тиаминтиол способны ингибировать активность катепсин-L-подобных ферментов в печени белых крыс.

В почках такой эффект наблюдается только при самых высоких концентрациях этих соединений.

В тонком кишечнике ни тиамин, ни тиаминтиол не влияли на активность ферментов.

Тиамин и тиаминтиол существенно не различаются по интенсивности ингибиторного эффекта

В результате исследования установлено, что как и тиамин в циклической форме, так и тиаминтиол (соединение со свободной SH-группой) в незначительной степени ингибируют активность катепсин-L-подобных ферментов, что может быть объяснено тиолдисульфидными взаимодействиями между обеими формами витамина и сульфгидрильными группами в активном центре фермента.

Руководитель – Петров С.А., доктор биологических наук, профессор каф. Биохимии.

ИНГИБИТОРЫ ТРАНСКРИПЦИИ НА ОСНОВЕ АРИЛАМИДОВ ФЕНАЗИН-1-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

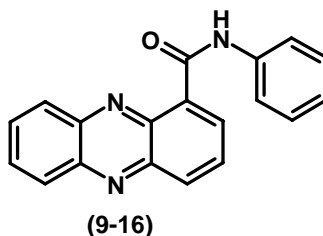
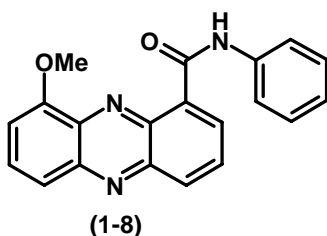
**Васильченко А.В., Платонов М.О., Костюк Ю.К., Костина В.Г.,
Алексеева І.В., Пальчиковская Л.Г.**

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины,
отдел синтетических биорегуляторов
ул. Академика Заболотного, 150, г. Киев, 03143, Украина
e-mail: L.Palchykovska@imbg.org.ua

Феназин-1-карбоновая кислота (ФКК-1) и ее производные – природные соединения – вторичные метаболиты, которые синтезируются небольшой группой бактерий, в том числе *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Brevibacterium*, *Nocardia*.

Система транскрипции считается одной из основных клеточных мишеней противомикробной, противовирусной терапии, поэтому в качестве инструмента для мониторинга синтезированных веществ была выбрана система синтеза РНК.

Интерес к синтезу производных ФКК-1 также обусловлен их способностью замедлять возникновение резистентности к лекарственным препаратам. В связи с этим был предпринят синтез двух серий ариламидов ФКК-1 общей формулы:



Проведенный первичный скрининг соединений на модельной системе транскрипции выявил ряд перспективных соединений. Использование методов компьютерной биологии позволило предложить их возможный механизм действия.

Исследование антимикробных свойств синтезированных ариламинов ФКК-1 в бактериальных моделях обнаружило их способность существенно замедлять рост грамположительных бактерий *Micrococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Erysipelothrix*. Анализ зависимости функциональной активности ариламинов ФКК-1 от их структуры позволил наметить дальнейшее направление дизайна новых производных ФКК-1 с целью усиления их ингибиторных свойств.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ МОЗГА КРЫС ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА

Волкова Ю.В.

ГУ "Институт охраны здоровья детей и подростков АМН Украины"
лаб. возрастной эндокринологии и обмена веществ
ул. 50-летия ВЛКСМ, 52-А, г. Харьков, 61153, Украина

Хроническое стрессорное воздействие на организм способствует формированию невротических расстройств. Чувствительность организма к их возникновению существенно меняется в процессе онтогенеза. В литературе встречаются сведения о широком распространении невротических расстройств в подростковом возрасте. Однако механизм этого феномена все еще остается не изученным. Принимая во внимание значение стресса, как этиологического фактора неврозов, а также роль стимуляции свободнорадикальных процессов, можно предположить существование взаимосвязи между состоянием свободнорадикальных процессов в мозге и его чувствительностью к стрессу. Учитывая это, целью работы явилось изучение возрастных особенностей влияния иммобилизационного стресса разной интенсивности на содержание продуктов свободнорадикального окисления липидов и белков в субклеточных фракциях мозга крыс.

Работа выполнена на 100 крысах самцах линии Вистар 1,5-, 2-, 12-ти и 24-х месячного возраста. Животные указанных возрастных групп делились на 3 подгруппы: 1- интактные, 2- крысы, подвергнутые кратковременному иммобилизационному стрессу путем 30-минутной фиксации на спине, 3-животные, которых в течение 2-х дней подвергали иммобилизационному стрессу в течение 5 часов ежедневно. Эффективность воспроизведения стресса оценивалась по уровню 11-ОКС в крови.

Исследования показали, что содержание ТБК-реактивных веществ в митохондриальной фракции мозга всех исследованных возрастных групп животных существенно не различается, хотя при этом и выявляется тенденция к уменьшению их содержания в процессе восходящего онтогенеза. Аналогичная тенденция формируется и в отношении возрастной динамики уровня карбонилированных белков. Однако, в отличие от ТБК-реактивных веществ, она реализуется в 1,5-кратное снижение их содержания в митохондриальной фракции мозга старых крыс, по сравнению с таковым у крыс пубертатного возраста (1,5- и 2-месячных).

Характерный сдвиг в содержании продуктов свободнорадикального окисления возникает в позднем пубертате в микросомальной фракции мозга. Он характеризуется увеличением в ней концентрации ТБК- реактивных веществ и карбонилированных белков в 4 и 4,5 раза соответственно по сравнению с таковыми у 12-месячных животных. Таким образом, в пубертатном возрасте и особенно в его позднем периоде содержание продуктов свободнорадикального окисления липидов и белков в микросомальной фракции мозга существенно выше, чем в периоде половой зрелости. Причиной этого может быть повышение интенсивности свободнорадикальных процессов в цитозоле нервных клеток. Однако не следует исключать вероятность появления подобного сдвига за счет торможения скорости утилизации карбонильных продуктов обмена и окисленных белков в мозге. Особую роль в том приобретают характерные для пубертатного возраста изменения в состоянии эндокринной системы.

Накопление продуктов свободнорадикального окисления в нервных клетках в пубертатном возрасте имеет локальный характер. Оно проявляется в микросомах, но отсутствует в митохондриях. По всей вероятности, это обусловлено присутствием в митохондриях более мощной системы антиоксидантной защиты и репарации свободнорадикальных повреждений, чем в цитозоле.

Научный руководитель д.м.н., профессор В.В. Давыдов.

СТАН СИСТЕМИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ ТА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ПАРІСТАЛЬНИХ КЛІТИН ШЛУНКУ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АТРОФІЧНОГО ГАСТРИТУ

Гайда Л.М., Дворченко К.О., Остапченко Л.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії
пр. Академіка Глушкова, 2, г. Київ, 03022, Україна
e-mail: ludagaida@gmail.com

Актуальність проблеми хронічного атрофічного гастриту (ХАГ) зумовлена значним поширенням цієї хвороби у структурі захворювань шлунково-кишкового тракту та його безпосереднім зв'язком з раком шлунку, який в більшості випадків діагностують на пізніх стадіях розвитку пухлинного процесу (Бабак 2005).

У дослідженні каскадів патобіохімічних процесів, які активують апоптоз та ініціюють атрофічний гастрит, значне місце відводиться вільним радикалам, які хімічно модифікують ДНК та ліпіди мембран епітеліальних клітин слизової оболонки шлунка. Глутатионова антиоксидантна система ферментів, яка включає глутатіонпероксидазу (ГП), глутатіонредуктазу (ГР) та глутатіонтрансферазу (ГТ), перешкоджає накопиченню токсичних продуктів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), відіграє важливу роль в детоксикації, деградації та виведенні з організму чужорідних органічних сполук.

Метою даної роботи було дослідити стан системи прооксидантно-антиоксидантного захисту в паріетальних клітинах шлунку щурів за умов розвитку експериментального атрофічного гастриту.

Хронічний атрофічний гастрит викликали інтрагастральним введенням щурам 2% саліцилату натрію протягом 6 тижнів, а питну воду заміняли на 20 мМ деоксихолат натрію (Wang L., 2006). Виділення паріетальних клітин (Nagy L., 2000) і визначення активностей глутатіонзалежних ферментів (Власова С., 1990) проводили на 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й і 6-й тиждень розвитку захворювання. Стан ПОЛ оцінювали за вмістом його первинних продуктів – дієнових кон'югатів (ДК), та вторинних – малонового діальдегіду (МДА) і шифових основ (ШО).

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що на 2-й тиждень розвитку ХАГ у паріетальних клітинах активність ГТ зростала на 62%, на 3,4,5 тиждень залишалася на рівні контрольних значень, а на 6-й тиждень статистично достовірно знижувалась на 35%. Інгібування ГР зареєстровано на 1,2,3 та 4 тижнях, тоді як на пізніх етапах активність ферменту поверталася до рівня контролю. Протягом усіх етапів розвитку атрофічного гастриту в паріетальних клітинах достовірно знижувалася активність ГП, що може стати важливим чинником ініціації процесу ліпопероксидації та накопичення токсичних продуктів, які утилізує ГТ.

За результатами досліджень показано, що протягом усього періоду розвитку експериментального гастриту зафіксовано достовірне зростання продуктів ПОЛ. Так, в середньому ДК та ШО підвищувались в 2,3, а МДА в 5,4 рази, що пояснює інгібування ГП та ГР паріетальних клітин продуктами

ліпопероксидації. Отримані результати свідчать про активацію процесів ПОЛ та порушення функціонування глутатіонової ланки антиоксидантного захисту, що може бути залучено до складних патобіохімічних процесів розвитку атрофічного гастриту та хронізації патологічного процесу.

ЗМІНИ МЕТАБОЛІЗМУ МОДЕЛЬНИХ КСЕНОБІОТИКІВ У ЩУРІВ З ІНДУКОВАНИМ СТРЕПТОЗОТОЦИНОМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ

Герич О.Х.

Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова
вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна
e-mail: sansei@vsmu.vinnica.ua

Цукровий діабет є досить поширеним захворюванням, що супроводжується порушенням всіх видів обміну та розвитком важких ускладнень, і обумовлює необхідність призначення лікарських засобів як для лікування самого діабету, так і його ускладнень (Бондарчук 2007; Cali 2008). Захворювання може спричинити суттєві зміни активності ксенобіотикометаболізуючих систем, фармакокінетики та токсичності лікарських засобів, які є субстратами цитохром Р450-залежних монооксигеназ (першої фази метаболізму ксенобіотиків) та ферментів кон'югації (другої фази метаболізму ксенобіотиків) (Герич О.Х., Пентюк О.О., 2008).

Індукований стрептозотоцином цукровий діабет спричиняє зміни активності ферментних систем метаболізму ксенобіотиків у щурів. Ці зміни обумовлені активацією процесів кетогенезу, глюконеогенезу та ліполізу (Герич О.Х., Пентюк О.О., 2008). Наслідком цих змін є прискорення каталізованих СУР2Е1 етапів біотрансформації ацетаніліду, толуолу та бромбензолу. Це є небезпечним, оскільки субстрати СУР2Е1 часто метаболізуються з утворенням токсичних продуктів (Пентюк О.О., 2004), що обумовлює збільшення токсичності бромбензолу та парацетамолу на фоні цукрового діабету. Свідчення цьому - підвищення екскреції меркаптурових кислот, що утворюються з реакційно здатних метаболітів ацетаніліду та бромбензолу, а також значне зниження кон'югації з сульфатом на фоні незначного підвищення активності кон'югації з глюкуроновою кислотою. Внаслідок активації СУР3А залежних активностей збільшується деметилювання амідопірину, але за рахунок пригнічення активності N-ацетилтрансфери ацетилювання амідопірину у діабетиків сповільнюється. Цукровий діабет прискорює метаболізм толуолу, активуючи метилгідроксилювання (яке започатковується СУР2Е1 і завершується утворенням гіпурової кислоти), але гальмує залежне від СУР2С гідроксилювання толуолу до крезолів. Елімінація сульфадимезину при цукровому діабеті сповільнена через пригнічення кон'югації з оцтовою кислотою.

Залежна від ступеню важкості цукрового діабету, яка визначається за показниками активації кетогенезу, ліполізу та глюконеогенезу активація цитохром

P450-залежних монооксигеназ, зокрема цитохрому P4502E1, є причиною прискорення метаболізму його субстратів. Це може приводити до прискорення метаболізму лікарських засобів або підвищення їх токсичності за рахунок збільшення утворення токсичних метаболітів, прикладом є збільшення токсичності парацетамолу при цукровому діабеті. При призначення лікарських засобів для лікування діабету та його ускладнень слід враховувати зміни активності ферментних систем метаболізму ксенобіотиків, щоб попередити не бажані зміни їх впливу на організм.

ИЗМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЭРИТРОЦИТАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ДЕЛЬФИНА АФАЛИНЫ *TURSIOPS TRUNCATUS PONTICUS* ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ НЕВОЛИ

¹Гидулянов А.А., ²Каганова Н.В., ¹Николайчишина А.С.

¹Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, кафедра биохимии

проспект Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, АРК, Украина

²НИЦ «Государственный океанариум Украины», ул. Эпронская, 7, г.

Севастополь, 99000

e-mail: ¹sgaa@mail.ru

Черное море – среда обитания для трех видов дельфинов: белобочка *Delphinus delphis ponticus*, афалина *Tursiops truncatus ponticus* и азовка *Phocoena phocoena relicta*. На уменьшение численности дельфинов Черного моря оказывает воздействие загрязнение водной среды, сокращение кормовой базы, гибель в орудиях лова, массовые природные заболевания. Для решения проблем, связанных с катастрофической численностью китообразных Черного моря, принимаются программы по разработке систем спасения, реабилитации и возвращения в природную среду дельфинов. Для организаций, занимающихся изучением, разведением и сохранением дельфина как вида, пополнение новыми животными является одной из первоочередных задач. С этой целью проводятся регулярные отловы и транспортировки, после чего морские млекопитающие сталкиваются с рядом факторов, существенно отличающихся от первоначального для них экологического окружения. Условия неволи представляют собой качественно новую среду обитания, где дельфины подвергаются воздействию многих стресс-факторов. Важным является правильно выбрать стратегию послеотловной адаптации дельфинов. От этого зависит их выживаемость, работоспособность, способность к воспроизводству в период адаптации к условиям жизни в неволе.

Было проведено изучение отдельных показателей внутриэритроцитарного метаболизма дельфинов афалин в зависимости от длительности пребывания в неволе. 15 дельфинов были разделены на три группы: в 1-ю группу вошли дельфины, находящиеся в условиях неволи 19 лет, во 2-ю и 3-ю группы - 10 и 6 лет соответственно. Изучение динамики изменений макроэргических соединений в эритроцитах исследуемых групп дельфинов показало, что с увеличением сроков нахождения в неволе уровень гликолитических реакций снижался. Уровень содержания аденозинтрифосфата в

эритроцитах дельфинов 2 и 3 группы по сравнению с 1 группой был выше на 19% и 27%, фосфоенолпирувата – на 8,5% и 18% соответственно. Активность внутриэритроцитарной гексокиназы и уровень содержания пировиноградной кислоты у животных с меньшими сроками послеотловной адаптации были выше по сравнению с более адаптированными животными. Активность гексокиназы в эритроцитах дельфинов 2 и 3 группы по сравнению с 1 группой была выше на 23% и 43%, концентрация пирувата – на 16% и 37% соответственно. Мобилизация энергетических ресурсов организма при стрессе отличается в существенных сдвигах метаболических показателей и, прежде всего, в уровне глюкозы крови. Содержание глюкозы в эритроцитах у дельфинов 2 и 3 группы было выше по сравнению с дельфинами 1 группы на 7,4% и 17% соответственно. Отмеченные различия в показателях, характеризующих гликолитические реакции и энергообмен в красных клетках крови у различных групп дельфинов, могут быть связаны с активацией адренергической и гипофизарно-адреналовой систем у животных с меньшими сроками послеотловной адаптации. В результате этого реализуется эффект высоких концентраций катехоламинов и кортикостероидов, обладающих широким диапазоном действия, главная черта которых состоит в мобилизации энергетических и структурных ресурсов организма (Меерсон Ф.З., 1981). Определение концентрации гемоглобина в эритроцитах показало, что этот показатель находится в зависимости от длительности нахождения животных в неволе. Концентрация гемоглобина в эритроцитах дельфинов 2 и 3 группы по сравнению с 1 группой была меньше на 4,4% и 10% соответственно. Полученные различия в уровне гемоглобина в эритроцитах могут быть следствием влияния повышенного уровня кортикостероидов – либо усиливающих процессы распада белков, либо тормозящих их синтез.

Таким образом, в период адаптации дельфинов афалин к условиям обитания в неволе происходит как мобилизация энергетических ресурсов организма, так и изменения в белковом обмене.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДОВ КОБАЛЬТА И РТУТИ НА СОДЕРЖАНИЕ ТБК-АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ В СЫВОРОТКЕ И ОРГАНАХ САМОК КРЫС

Гладкая Е. А.

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

Соли тяжелых металлов и металлов с переменной валентностью широко распространены в окружающей среде. При попадании в организм они накапливаются в тканях, приводят к образованию активных форм кислорода и развитию оксидативного стресса. Однако молекулярные механизмы токсического действия солей кобальта и ртути в эндокринных органах мало изучены.

Целью данной работы явилось изучение влияния хлоридов кобальта и ртути на содержание ТБК-активных продуктов в сыворотке, надпочечниках и яичниках крыс.

В работе использовали крыс-самок линии Wistar массой 180-220 г. Самки находились в стадии *estrus*. CoCl_2 и HgCl_2 вводили подкожно из расчета 3 мг и 0,7 мг/ 100 г массы, соответственно. Крыс декапитировали через 2 и 24 ч после введения солей металлов под легким эфирным наркозом. Содержание ТБК-активных продуктов определяли спектрофотометрически по накоплению малонового диальдегида и выражали в нмоль/мг белка. Содержание белка определяли методом Лоури в модификации Миллера и выражали в мг/мл. Статистическую обработку результатов проводили, используя t-критерий Стьюдента.

Согласно полученным данным через 2 ч после введения CoCl_2 , а также через 2 и 24 ч после введения HgCl_2 обнаружено значительное повышение концентрации ТБК-активных продуктов в сыворотке крыс (160%, 162% и 162%, соответственно). В параллельных экспериментах показано повышение уровня продуктов гемолиза в сыворотке крови после введения CoCl_2 и HgCl_2 (2 и 24 ч.). В результате этого происходит увеличение концентрации свободного гема и, учитывая прооксидантные свойства гема, возможна активация свободнорадикального окисления в сыворотке крыс.

Через 2 ч после введения CoCl_2 , а также через 2 и 24 ч после введения HgCl_2 обнаружено повышение концентрации ТБК-активных продуктов в надпочечниках крыс (143%, 142% и 131%, соответственно). Введение CoCl_2 и HgCl_2 может приводить к изменению функциональной активности коры надпочечников, нарушению синтеза глюкокортикоидов и увеличению промежуточных метаболитов стероидогенеза – дегидроэпиандростерона и андростендиона в плазме крови. При развитии оксидативного стресса важную роль в процессе адаптации организма играют механизмы антиоксидантной защиты, одним из которых, вероятно, является частичное переключение стероидогенеза в коре надпочечников на путь синтеза дегидроэпиандростерона.

Через 2 ч после введения CoCl_2 наблюдалась тенденция к повышению концентрации ТБК-активных продуктов в яичниках крыс, а через 2 и 24 ч после введения HgCl_2 установлено достоверное повышение этого показателя (134% и 142%, соответственно). Согласно данным литературы, уже через 2 ч после введения CoCl_2 увеличивалась концентрации малонового диальдегида в яичниках, а через 24 ч после введения CoCl_2 в 3-4 раза повышалась активность ключевого фермента деградации гема – гемоксигеназы (функция гемоксигеназы – контроль клеточного уровня гемопротеинов). После введения HgCl_2 (2 и 24 ч) в данной экспериментальной постановке обнаружено повышение содержания эстрадиола в сыворотке крови крыс (138% и 148%, соответственно). Некоторые механизмы антиоксидантного действия эстрогенов могут быть связаны с регуляцией синтеза стрессорных белков в тканях. Эстрогены могут индуцировать синтез этих белков в печени и почках, и в результате снижать токсичность ртути.

Руководитель: Ганусова Галина Владимировна, ассистент кафедры биохимии.

**ГЕТЕРОГЕННІСТЬ МЕТАЛОТІОНЕЇНІВ ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА
DREISSENA POLYMORPHA, ПЕРЕСЕЛЕНОГО В РІЗНІ ВОДОЙМИ**

Гнатишина Л.Л., Фальфушинська Г.І., Прийдун Х.І.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира
Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль 46027, Україна

e-mail: halynka@ukr.net; oksana.stolyar@gmail.com

Металотіонеїни (МТ) — це низькомолекулярні термостабільні внутрішньоклітинні білки, які депонують іони цинку, міді і кадмію, зв'язуючи їх у метал-тіолатні кластери. Крім того, це стресорні білки, які проявляють антиоксидантну дію, причому у безхребетних у відповідь на дію різних фізіологічних та патологічних чинників спостерігається експресія різних їх форм (Dallinger, 2000). Проте, вивчення МТ моллюсків із природних водойм обмежується, як правило, лише визначенням їх загального вмісту в тканинах (Geffard, 2005; Amiard, 2006). Оскільки у певній водній популяції моллюсків може бути відсутня або ж адаптована до умов існування, дедалі більшого розповсюдження набуває активний моніторинг з використанням моллюсків, переселених у певну водойму. Метою нашого дослідження стало порівняти властивості МТ оселенця дрейсени *Dreissena polymorpha*, за умов його переселення в різні умови водного оточення.

Дослідження проводились у червні на особинах дрейсени з діаметром мушлі 2,7–3,0 см і масою 2-4 г. Екземпляри з природної популяції (група К) переселяли на 14 діб в сітках у три інші місцевості: р. Нічлава нижче м. Борщів, аграрна зона, несправні водоочисні споруди (група Н); став на р. Серет в с. Острів, промислова зона (група О); став на р. Гнилка в м.Скалат, розташований після витoku неочищених стоків горілчаного заводу (с. Новосілка) та виробництва засобів побутової хімії, промислова зона (група С). МТ виділяли шляхом хроматографії розчину термостабільних сполук на сефадексі G-50 для визначення молекулярної маси та на ДЕАЕ-целюлозі для характеристики за зарядом та визначення вмісту металів у формах (Brouwer, 1995; Dallinger, 2000). Вміст МТ в тканині обчислювали за вмістом цинку і міді в їх складі та за кількістю SH-груп у білку (Viarengo, 1997).

МТ дрейсени групи К представлені білком з М близько 10 кДа, а у переселених моллюсків, особливо в О і С-групах, добре виражена і фракція МТ20. Її індукцію спостерігали у мідій за дії на них кадмію або прооксидантів в лабораторних умовах у відповідності до експресії гену *mt20*, тоді як фізіологічно активним є ген *mt10* (Dallinger, 2000; Lemoine, 2000; Geret, 2002). Іонообмінна хроматографія МТ показала, що МТ моллюсків представлені в основному МТ-1 (0,24 М NaCl) та мінерними МТ-2а і МТ-2 (0,30 М і 0,35 М NaCl), які у моллюсків із промислових місцевостей мають дифузний характер, що може бути ознакою нестабільності МТ. Загальний вміст МТ в тканині, оцінений за вмістом тіолів, зростає у моллюсків із промислових зон. Ці зміни відбуваються на тлі зменшення біоаккумуляційної здатності по відношенню до есенціальних металів міді, цинку,

марганцю і заліза порівняно з вихідною популяцією в промислових зонах, тоді як в А групі відзначено підвищений вміст міді в тканинах, що раніше було виявлено нами в аграрній місцевості і в тканинах нижчих хребетних з природних популяцій (Stolyar, 2008; Falfushinska, 2008). Хімічний аналіз води у досліджуваних місцевостях підтвердив високий рівень забруднення для О і С груп, хоча і різного за природою.

Таким чином, переселення дрейсени на 14 діб продемонструвало високу індукцибельність її МТ, селективну до умов середовища, та дозволило виявити індукцію стресорної форми МТ20, що вперше відзначено для прісноводного молюска та за умов дії комплексного природного забруднення.

Робота виконувалась за підтримки МОН України в межах Спільного Українсько-Французького науково-технічного проекту № М-93/2007 «Використання металотіонеїнів молюсків для оцінки забруднення прісних водойм».

Науковий керівник: Столяр О.Б., д.біол.наук, проф. каф. хімії.

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ КАТЕПСИНА Д В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МЕРЛАНГА (*MERLANGUS MERLANGUS EUXINUS NORDMANN*), ОБИТАЮЩЕГО В СЕВАСТОПОЛЬСКИХ БУХТАХ

Грaб Ю.А.

Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского, кафедра биохимии

пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина

e-mail: grab-ua@yandex.ru

С развитием техники и производства, вследствие химизации сельского хозяйства резко увеличилась антропогенная нагрузка на окружающую среду и возникла необходимость в организации специальных наблюдений за изменениями в состоянии биосферы под влиянием человеческой деятельности. Изучение только гидрохимических, гидрологических и токсикологических показателей в последнее время явно не удовлетворяет исследовательским и прикладным задачам, в связи с чем все чаще в практику экотоксикологической оценки качества природных вод внедряются методы биоиндикации и биотестирования (Моисеенко, 2005; Руднева, 2005). В этом случае используются биомаркеры и биоиндикаторы различного уровня, характеризующие ответные реакции гидробионтов на действие неблагоприятных факторов среды, в том числе загрязнителей антропогенного происхождения (Adams, 2005).

Протеолитические ферменты действуют на первом, ключевом этапе мобилизации белковых резервов клетки, ферментативные превращения и экскреция чужеродных соединений осуществляется протеолитической системой лизосом, на 90 % характеризуемой активностью катепсинов В и D (Немова, 2001, 2005). Реактивность системы внутриклеточного протеолиза в условиях

поступления ксенобиотиков имеет выраженные межвидовые различия, зависящие от степени аккумуляции загрязнителя, интенсивности детоксикационных процессов, а также от природных факторов (сезонных изменений температуры и солености воды) и возраста особей (Хочачка, 1988; Немова, 1996). Таким образом, целью работы стало изучение активности катепсина Д в мышечной ткани мерланга, обитающего в черноморских бухтах с разной степенью антропогенной нагрузки (Карантинной и Мартыновой). Активность катепсина Д определяли модифицированным методом Дингла в гомогенате мышечной ткани.

Показано увеличение активности катепсина Д в мышцах особей мерланга в возрасте от 2 до 4 лет (коэффициент корреляции $r = 0,88$) и уменьшение данного показателя у рыб в возрасте от 5 до 7 лет ($r = -0,71$). Снижение активности фермента у старших возрастных групп в наших исследованиях может быть связано со снижением способности организма к адаптации и воздействием стрессовых факторов. У одновозрастных особей мерланга отмечено сезонное изменение активности протеолитического фермента в зависимости от степени антропогенной нагрузки в акваториях. Активность катепсина Д в мышцах мерланга возрастает в весенне-летний период (отмечены положительные корреляционные связи между активностью фермента и температурой среды $r=0,82$). Отмечено, что активность катепсина Д возрастает в мышцах особей из более загрязненной Карантинной бухты по сравнению с бухтой Мартыновой. Таким образом, сезонное изменение активности катепсина Д в мышцах мерланга может быть обусловлено особенностями водно-солевого режима, потреблением кислорода, кормовой базой, колебаниями температуры воды в течение года. Рост активности фермента в организме особей из более загрязненной бухты объясняется тем, что лизосомальные ферменты принимают непосредственное участие в процессах экскреции и биотрансформации ксенобиотиков. Изменения в активности фермента внутриклеточного протеолиза являются следствием неспецифической модификации белкового метаболизма как части ответной реакции клетки на стресс, вызванный чужеродными веществами.

Научный руководитель: Залевская Ирина Николаевна, канд. биол. наук, доцент.

ГЕМОКСИГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ГЕМА В РАЗНЫХ ОРГАНАХ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАБДОМИОЛИЗЕ

Губергриц Р. А., Филимоненко В. П.

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

Гем играет двойственную роль в клетке: в небольших количествах эта молекула или непосредственно, или как кофермент гемопротеинов участвует в выполнении разнообразных жизненно важных функций, тогда как в высоких концентрациях свободный гем вызывает развитие оксидативного стресса и повреждение клеток. При ряде патологических состояний (обширные мышечные травмы, кровоизлияния), а также при действии таких факторов как ультрафиолетовое облучение, тяжелые металлы, гипоксия, гипероксия, термальный стресс, бактериальные токсины и др. наблюдается резкое повышение концентрации свободного гема в тканях. Одним из механизмов защиты от повреждающего действия гема является индукция гемоксигеназы-1 (ГО-1, КФ 1.14.99.3), которая приводит к снижению концентрации прооксиданта и образованию биологически активных продуктов с антиоксидантными и регуляторными свойствами. Основной молекулой, регулирующей экспрессию гена ГО-1, является субстрат, гем. Оксид азота (NO) также играет важную роль в регуляции как синтеза, так и активности энзима.

Цель настоящей работы – исследование влияния донора NO-радикалов – L-аргинина на активность ГО и содержание общего гема в органах крыс при глицерольной модели рабдомиолиза. Активность энзима и содержание гема определяли спектрофотометрическими методами через 2 и 24 ч после введения глицерола (1мл на 100г массы тела по половине дозы в каждую бедренную мышцу).

Введение глицерола вызывает повышение содержания гема в сыворотке крови (в 15 и в 2,5 раза выше контрольного уровня через 2 и 24 ч соответственно) с последующим поступлением его в различные ткани и органы. В печени увеличение содержания общего гема в 1,5 раза наблюдается через 2 ч после инъекции глицерола, а через сутки уровень этого показателя не отличается от контрольных значений. В почках содержание гема в первые часы после введения глицерола увеличивается в 10,5 раз, через 24 ч несколько снижается, однако остается выше контрольных значений в 5 раз. Активность ГО в печени и почках в первые часы после инъекции глицерола не изменяется, а через сутки увеличивается в 2,3 и 3 раза соответственно. В селезенке содержание общего гема и активность ГО не изменяется ни в один из исследуемых сроков после введения глицерола. Предварительное введение L-аргинина (внутрибрюшинно, 60 мг на 100г массы тела) не оказывает влияния на динамику содержания общего гема в сыворотке крови. После совместного введения L-аргинина и глицерола наблюдается более значительное накопление

общего гема в печени (в 3 раза выше контрольного уровня) через 2 ч, а в почках (в 20 раз) через сутки. На динамику гемоксигеназной активности в печени предварительное введение L-аргинина не оказывает влияния. В почках при совместном введении L-аргинина и глицерола наблюдается более ранняя индукция гемоксигеназы: уже через 2 ч активность фермента увеличивается в 1,4 раза, а через 24 ч – в 3,4 раза. В селезенке исследуемые показатели не изменяются. На базальный уровень общего гема и активность ГО в исследуемых тканях введение L-аргинина не оказывает влияния.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что введение глицерола вызывает накопление общего гема в крови с последующим его поступлением в печень и почки, но не в селезенку. Накопление гема в органах сопровождается повышением активности ГО. Предварительное введение донора NO радикала – L-аргинина усиливает накопление гема в печени и почках и вызывает более раннюю индукцию ГО в почках.

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

РОЗПОДІЛ МІЖ ВІЛЬНОЮ ТА ЗВ'ЯЗАНОЮ АМФ-ДЕЗАМІНАЗОЮ В РІЗНИХ ТКАНИНАХ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ПРИ ГІПЕРОКСІЇ

Гусак В. В.

Прикарпатський національний університет імені В. Стефаніка, кафедра біохімії
вул. Т. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: gus_net@ukr.net

Інтегральним ферментом циклу пуринових нуклеотидів, який бере участь в дезамінуванні амінокислот і забезпечує їх включення в обмін вуглеводів є АМФ-дезаміназа. Цей фермент каталізує незворотний гідроліз АМФ з утворенням ІМФ і аміаку (Raffin, 1993). АМФ-дезаміназа здатна зв'язуватись з міозином. Про важливу роль цього ферменту свідчать виявлені зв'язки між зниженням активності АМФ-дезамінази і нейром'язових і імунних патологій. Оскільки перерозподіл між вільною та зв'язаною фракціями АМФ-дезамінази був вивчений лише під впливом фізичної стимуляції у щурів (Rundell, 1993), лосося (Lushchak, 1994) та гіпоксії в скорпени (Lushchak, 1998), то ми задалися метою визначити, чи й інші фактори навколишнього середовища, які спричинюють активацію гліколітичного шляху, впливають на цей розподіл. Іншою доступною нам експериментальною системою модифікації гліколізу у риб *in vivo* була гіпероксія. Для цього ми використали карася сріблястого, який, хоча й добре переносить гіпероксію, реагує на такі зміни різних показників оксидативного стресу.

Експозиція риб у воді з концентрацією кисню 18-20 мг/л протягом 3 і 6 годин стресу достовірно збільшила активність зв'язаної АМФ-дезамінази у білих м'язах, нирках і мозку карася сріблястого. Цікаво, що достовірне збільшення активності вільного ферменту і зникнення зв'язаної форми протягом гіпероксії 3

годин спостерігали в нирках. При нормоксії протягом 12 і 36 годин в мозку спостерігалась активність тільки зв'язаної АМФ-дезамінази, яка збільшилась відповідно в 5 і 6 раз в порівнянні з вихідною її активністю. При нормоксії протягом вказаних періодів часу в білих м'язах також збільшилась активність зв'язаної АМФ-дезамінази в 1,4 і 1,6 раз. Цікаві дані були отримані при нормоксії в нирках. Активність зв'язаної АМФ-дезамінази не спостерігалась, а активність вільної її форми нічим не відрізнялась від вихідної.

Підсумовуючи наведені вище дані, можна зробити висновок, що короткотермінова гіпероксія (3-6 годин) збільшує активність зв'язаної АМФ-дезамінази. Це, можливо, важливо для стабілізації енергетичного заряду в клітині протягом всього часу дії стресу (Луцак, 1996), оскільки при гіпероксії збільшується рівень пошкоджень клітинних компонентів, що індукується вільними радикалами (Lushchak, 2005). За цих умов АМФ-дезаміназа переходить у зв'язану форму, що запобігає інактивації ферменту протеазами або вільними радикалами. Слід також підкреслити, що перехід АМФ-дезамінази з вільної у зв'язану форму, можливо, призводить до модифікації ферменту, і зрештою до інактивації. Таке явище може бути прийнятним для гіпероксії, яка триває протягом 12 годин. Так, в білих м'язах та мозку за цих умов активність АМФ-дезамінази була в два рази меншою, ніж у вихідному стані.

Отже, можна зробити висновки, що АМФ-дезаміназа активно регулюється в тканинах карася сріблястого під час гіпероксії та наступної нормоксії. Є, як мінімум, три шляхи для цього: по-перше, зміна загальної активності; по-друге, зміни в концентраціях ортофосфатів і органічних фосфатів; і по-третє, просторово-тимчасовий перерозподіл, який ми реєстрували як співвідношення між вільною і зв'язаною АМФ-дезаміназою до клітинних структур.

Науковий керівник д.б.н., проф. Луцак В.І.

ВМІСТ ПРОДУКТІВ ЛІПІДНОЇ ПЕРОКСИДАЦІЇ У МІТОХОНДРІЯХ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ ЕТАНОЛУ

Дворщенко К.О., Савко У.В., Бервен О.Л., Вакал С.Є., Драницина А.С., Бездольна І.С., Остапченко Л.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
пр. Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: k21@univ.kiev.ua

При дії алкоголю на організм найбільшого ураження зазнає печінка, яка приймає активну участь у його переробці. При окисненні етанолу утворюється токсичний продукт – ацетальдегід, що володіє високою реакційною здатністю. Він може взаємодіяти з NH_2 -, COOH -, SH -групами та спричиняти структурні зміни макромолекул (білків, ліпідів тощо).

Вживання алкоголю призводить до утворення вільних радикалів, які здатні пошкоджувати мембранні структури клітин печінки за рахунок інтенсифікації процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ).

Метою нашої роботи було визначити вміст продуктів ПОЛ у мітохондріях печінки щурів при дії етилового спирту.

Матеріали і методи. Досліди проводили на білих щурах лінії Вістар. 96% етанол вводили щурам перорально (1 мл на 200 г ваги) та через 1 год декапітували. Вміст сполук з ізольованими подвійними зв'язками, дієнових кон'югатів, кетодієнів та супряжених трієнів визначали в гептан-ізопропанольному екстракті спектрофотометричним методом, шифових основ – флюориметричним методом. Вміст ТБК-активних сполук визначали за реакцією з тіобарбітуровою кислотою. Статистичну обробку результатів проводили з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати. При введенні етанолу щурам, в мітохондріальній фракції печінки зростав вміст первинних продуктів ПОЛ: сполук з ізольованими подвійними зв'язками – на 142%, дієнових кон'югатів - на 78% та кетодієнів і супряжених трієнів – на 157% відносно контролю. Показано, що за умов дії етилового спирту вміст проміжних продуктів ПОЛ - ТБК-активних сполук збільшувався в 2 рази, а вміст кінцевих продуктів ПОЛ - шифових основ зростав у 2,3 рази відносно контрольних мітохондрій.

Таким чином, при дії етанолу на організм у мітохондріях печінки щурів відбувається активація генерації активних кисневих метаболітів, що викликає радикальні порушення мембранних структур мітохондрій.

РЕАКЦІЯ БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРОПА *CYPRINUS CARPIO* L. НА НАДЛИШКОВІ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІКЕЛЮ

Дрогомирецька І.З.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії

вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна

e-mail: luchka@i.ua

Забруднення навколишнього середовища сполуками важких металів спричинило інтенсифікацію досліджень, які з'ясовують реакцію організмів на токсичну дію цих забруднювачів. Такі знання дозволять прогнозувати наслідки забруднень у разі екологічних катастроф, оскільки важкі метали впливають на всі живі системи і спричиняють їх фізіологічні, морфологічні та біохімічні зміни.

Реакції вродженого імунітету за своїм призначенням та кінцевими результатами аналогічні до реакцій адаптивного імунітету і є їх еволюційними попередниками. Гуморальною реакцією такого виду є реакція гострої фази запалення. Серед різноманітних білків, що продукуються клітинами печінки, важливе значення мають білки гострої фази. Вони мають різну біологічну активність, відіграють надзвичайно важливу роль на перших етапах формування захисних реакцій, коли ще відсутні специфічні імуноглобуліни та клітинні фактори (Ярилин 1999).

На сьогодні активно досліджуються такі білки гострої фази як трансферин і церулоплазмін. Трансферин, глікопротеїн в-глобулінової фракції сироватки, основна його функція – зв'язування йонів заліза, а також йонів інших металів: Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Co^{2+} . Нестача йонів металів порушує метаболізм мікроорганізмів. Церулоплазмін, окрім транспортування й утилізації міді, прямо гальмує проникнення вірусів у клітини (Вершигора 2005).

Враховуючи вищесказане, метою нашої роботи було дослідити вплив йонів нікелю на активність церулоплазміну і трансферину сироватки крові коропа.

Для дослідження використовували коропів *Cyprinus carpio* L. дворічного віку навесні. Риб витримували 96 годин в акваріумі із токсичними концентраціями йонів нікелю (використовували сіль $\text{NiCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$): 0,5 мг/л (5 гранично допустимих концентрацій – ГДК) та 1 мг/л (10 ГДК). Особин контрольної групи витримували аналогічний термін в звичайних умовах акваріуму. В результаті роботи вивчено вплив 5 і 10 ГДК нікелю на білки гострої фази – активність церулоплазміну та насичення трансферину плазми крові залізом (Бабенко Г.О., 1965).

Результати досліджень показали, що надлишкові концентрації йонів нікелю створюють негативний вплив на досліджувані показники. Спостерігалось пригнічення активності церулоплазміну в сироватці крові коропа, при цьому 5 і 10 ГДК нікелю спричиняли достовірне зниження (в 2,4 рази) порівняно з контролем. Стосовно трансферину виявлена аналогічна дія йонів нікелю, а саме, зниження даного показника, яке достовірно відрізняється від контрольного значення при 5 ГДК Ni^{2+} (в 1,5 рази). Разом з тим, у даному експерименті не встановлено дозозалежного ефекту йонів нікелю на показники церулоплазміну і трансферину у риб.

Таким чином, результати нашої роботи показують, що надлишкові концентрації йонів нікелю мають негативну дію на досліджувані показники гуморального імунітету риб. Спостерігається пригнічення активності білків гострої фази сироватки крові коропа, а саме – церулоплазміну і трансферину під дією токсичних концентрацій йонів нікелю. Проведені дослідження свідчать про те, що нікель (у досліджуваних концентраціях) є токсикантом і впливає на гуморальні фактори неспецифічної резистентності *Cyprinus carpio*.

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор Мазена Марія Андріївна.

**ВЛИЯНИЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ НА АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН
ARTEMIA SALINA L.****Емельянова Н.С.**

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, кафедра биохимии
пр. Академика Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, АРК, Украина
Крымский научный центр НАН Украины и МОН Украины
пр. Академика Вернадского, 2, г. Симферополь, 95007, АРК, Украина
e-mail: umelyanova@rambler.ru

Одной из проблем экологии на сегодня является загрязнение окружающей среды различными веществами, которые образуются в результате сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека, и воздействуют негативно на окружающую среду и на жизнедеятельность организмов (Шибанов С.Э., 1999). Удобным и широко используемым тест-объектом в экотоксикологии является жаброногий рачок *Artemia salina* L., который позволяет обнаруживать действие различных биогенов на функции организма и выявить механизмы устойчивости к ним (Руднева И.И., 1991).

В связи с этим целью работы было изучение влияния аммиачной селитры на азотистый обмен артемии (содержание мочевины и мочевой кислоты).

В ходе работы использовался токсикологический эксперимент. Взрослые особи рачка помещали в профильтрованную рапу (г. Саки) и однократно вносили селитру в концентрациях 1, 2,5, 5 и 10 г/л. В контроле удобрение отсутствовало. Эксперимент проводили в пяти повторностях в течение 4 суток.

В процессе инкубации в опытных группах у рачков не было обнаружено морфологических изменений. Однако отмечены аномалии в поведенческих реакциях, которые выражались в снижении подвижности артемии при высоких концентрациях агрохимиката в конце эксперимента.

Содержание мочевой кислоты в первые сутки эксперимента в тканях рачков, находящихся в среде с концентрацией селитры свыше 1 г/л, достоверно снижается по отношению к контролю. В последующие периоды различия между данным показателем у контрольных и опытных особей отсутствуют, за исключением варианта с максимальной концентрацией удобрения в среде на 3 и 4 сутки воздействия.

Уровень мочевины снижается со временем в контрольной и опытных группах. Изменение содержания показателя в тканях рачка, инкубированного в среде с различной концентрацией селитры, изменяется неоднозначно. В первые сутки эксперимента происходит снижение этого показателя по отношению к контролю с умеренным значением коэффициента корреляции ($r = -0.32$). На вторые и третьи сутки не отмечено существенных изменений по сравнению с интактными особями, а на четвертые обнаружено некоторое снижение при минимальной концентрации агрохимиката, а затем повышение уровня мочевины до контрольных значений и выше ($r = 0.41$).

Таким образом, результаты исследований позволили заключить, что насыщение водной среды азотными удобрениями существенным образом модифицирует азотистый обмен у артемии – массового доминирующего вида гипергалинных озер Крыма, что может негативно сказаться на ее природном потенциале, численности локальных популяций и кормовых характеристиках.

Руководитель работы Залевская И.Н. к.б.н., доцент кафедры биохимии.

ИНГИБИТОРЫ СИНТЕЗА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ НА ОСНОВЕ АРИЛАМИНОПРОИЗВОДНЫХ ПИРИМИДИНА И 1,2,4-ТРИАЗИНА

**Замотаев А. Н., Платонов М.О., Костюк Ю.К., Алексеева И.В.,
Пальчиковская Л. И.**

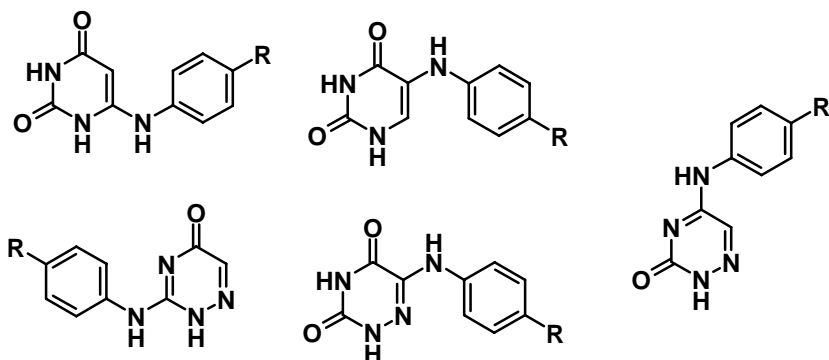
Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, отдел синтетических биорегуляторов
ул. Академика Заболотного, 150, г. Киев, 03143, Украина
e-mail: L.Palchykovska@imbg.org.ua

Несимметричные триазины - перспективный класс гетероциклических соединений. Систематические исследования именно фармакологической активности ряда таких антиметаболитов, проведенные разными научными школами, засвидетельствовали, что этим соединениям присущи значительные противоопухолевые, противовирусные, противомикробные и иммуномодулирующие свойства. Следует отметить, что триазины, являясь биоизостерами природных нуклеиновых оснований, мимикруя в биологических системах способные выступать как агонисты или антагонисты ферментов, что приводит к нарушению ряда клеточных процессов. Поэтому актуальность синтеза и биохимических исследований этих соединений подтверждается своеобразным ренессансом химии азинов, которая наблюдается в последнее время.

Известно, что для 6-ариламинопиримидинов клеточной мишенью в антимикробной и противовирусной терапии является биосинтез ДНК. Целью данной работы является сравнение влияния ариламинопиримидинов и ариламино-6-азапиримидинов на процесс транскрипции *in vitro*.

Работа посвящена поиску ингибиторов биосинтеза нуклеиновых кислот, а поскольку система транскрипции является одной из главных клеточных мишеней противовирусной и антимикробной терапии, в качестве инструмента для мониторинга свойств соединений была избрана *in vitro* система транскрипции РНК.

С этой целью были синтезированы и изучены базовые ариламинопиримидины и новые ариламинозамещенные производные 1,2,4-триазина ниже приведенных структур:



На модельной системе транскрипции *in vitro* были зафиксированы ингибирующие свойства данных соединений, изучена зависимость проявляемых свойств от концентрации. Показано, что биологическая активность в изучаемых рядах зависит как от природы так и от положения заместителя в гетероциклическом ядре. Следует отметить, что представители обеих серий ингибируют процесс синтеза РНК.

Методами компьютерной биологии показан возможный механизм действия синтезированных соединений.

ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И ГИПОЭСТРОГЕНИИ НА АКТИВНОСТЬ ПЕЧЕНОЧНОЙ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТ ДЕГИДРОГЕНАЗЫ

Звягина Т.С., Оксененко С.В., Бориков А.Ю.

Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я. Данилевского АМН
Украины
ул. Артема 10, г. Харьков, 621002, Украина
e-mail: Borikov_A@mail.ru

Глюкозо-6-фосфат дегидрогеназа (Г6Ф-ДГ) – ключевой регуляторный фермент пентозо-фосфатного пути, поставляющий восстановительные эквиваленты в виде НАДФН. В связи с этим данный фермент играет важную роль в процессах адаптации, связанных с поддержанием редокс состояния клеток. При этом активность Г6Ф-ДГ зависит от уровня различных гормонов, нутриентов и выраженности оксидативного стресса. Известно, что инсулин и эстрогены способствуют повышению активности Г6Ф-ДГ, тогда как избыток свободных жирных кислот в пище приводит к снижению активности данного фермента.

В связи с этим целью данной работы явилось влияние инсулинорезистентности, индуцированной высокожировой диетой, на активность печеночной Г6Ф-ДГ у самок с эу- и гипоестрогенией.

Работа была выполнена на 4-месячных самках крыс линии Вистар. Дефицит эстрогенов воспроизводили путем двухсторонней овариэктомии. Животные были разделены на 4 группы. 1 группа – контрольные животные на стандартной диете вивария, 2 – животные, которые содержались на высокожировой диете (70% общих калорий составляли жиры) в течение 4 месяцев, 3 – животные с дефицитом эстрогенов на стандартной диете, 4 – животные с дефицитом эстрогенов, содержащиеся на высокожировой диете. Активность Г6Ф-ДГ измеряли спектрофотометрически. Содержание общего белка определяли методом Лоури в модификации Миллера. С целью оценки чувствительности периферических тканей к инсулину проводили внутрибрюшинный тест толерантности к глюкозе (3 г/кг массы тела). Площадь под гликемическими кривыми рассчитывали с помощью компьютерной программы «Mathlab».

В результате проведенных исследований было показано, что высокожировая диета в течение 4 месяцев приводит к существенному снижению толерантности к углеводам у самок с нормальным уровнем эстрогенов и с гипоестрогенией, что может свидетельствовать о развитии инсулинорезистентности у данных животных. Следует отметить, что дефицит эстрогенов без сочетания с высокожировой диетой не вызывал достоверных изменений в чувствительности периферических тканей к действию инсулина.

Установлено, что у животных с инсулинорезистентностью, индуцированной высокожировой диетой, при наличии как нормального уровня эстрогенов так и гипоестрогении, отмечалось снижение активности Г6Ф-ДГ до $32,50 \pm 6,16$ и $37,43 \pm 8,02$ нмоль/мин/мг белка соответственно, по сравнению с $85,79 \pm 9,49$ в контрольной группе ($P < 0,05$). Кроме того, аналогичное изменение также отмечалось у овариэктомированных самок без инсулинорезистентности, находящихся на стандартной диете, у которых активность фермента снижалась до $46,89 \pm 4,65$ нмоль/мин/мг белка ($P < 0,05$).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что инсулинорезистентность и дефицит эстрогенов независимо друг от друга приводят к снижению активности Г6Ф-ДГ, что может способствовать нарушению окислительно-восстановительных процессов и усилению оксидативного стресса в клетках.

Научный руководитель: Горбенко Н.И., д.б.н., с.н.с., зав. отделом экспериментальной токсикологии и фармакологии, зав. лаб. биохимических исследований.

СТВОРЕННЯ ДОСТОВІРНОЇ МОДЕЛІ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ЦИТОХРОМУ P450 2E1 ЛЮДИНИ ЯК СТАБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВІРОГІДНИХ СУБСТРАТІВ ТА ІНГІБІТОРІВ

Кітам В.О.

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, лабораторія біоінженерії
вул. Заболотного 150, м. Київ, 03143, Україна

Цитохром P450 2E1 (CYP2E1) бере участь в окисному метаболізмі більше ніж 100 екзогенних та ендогенних низькомолекулярних гідروفобних сполук, у тому числі ряду лікарських препаратів. У процесі окисного перетворення ксенобіотиків за участю CYP2E1 може відбуватися не тільки збільшення їх гідрофільності з подальшою детоксикацією, але й активація, що призводить до утворення більш токсичних, мутагенних і канцерогенних сполук. Знання загальної тривимірної структури білка та особливо тих ділянок, що беруть участь в утворенні активного центра CYP2E1, допоможе в пошуку речовин, здатних регулювати його активність. Можливість корекції каталітичної активності CYP2E1 за допомогою специфічних інгібіторів показана при деяких патологічних станах - ожирінні, діабеті, голодуванні. Створення системи для передбачення взаємодії ферменту з лігандами *in silico* дозволить значно полегшити і прискорити пошук ефективних інгібіторів даного білку.

Докінг (пошук положення ліганду в активному центрі білку з найменшою вільною енергією системи) проводили за допомогою програми ArgusLab4.01 для побудованої та оптимізованої раніше просторової моделі CYP2E1 людини. Якість докінгу перевіряли використовуючи метод обрахунку молекулярної динаміки за допомогою програми NAMD на прикладі системи білок – хлорзоксазон (специфічний субстрат CYP2E1).

Було показано що ліганд не змінює своє місцеположення в активному центрі під час обрахунку молекулярної динаміки для системи білок-ліганд.

Таким чином в ході даної роботи було розроблено стабільну систему для проведення експериментів з докінгу хімічних лігандів *in silico*, створено систему для дослідження механізмів входження субстратів в активний центр цитохрому P450 2E1 методами симуляції молекулярної динаміки.

Науковий керівник: к.б.н., зав. лабораторією біоінженерії Чащін М.О.

ДИХАЛЬНА АКТИВНІСТЬ МІТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ КУРЧАТ ПРИ ОДНОРАЗОВОМУ ПЕРОРАЛЬНОМУ ВВЕДЕННІ В ОРГАНІЗМ ВІТАМІНУ А

Костюк І.О., Якименко Т.І., Ломака О.О., Бондаренко Т.А.

Харківська державна зооветеринарна академія
вул. Академічна, смт. Мала Данилівка, Харківська область, 62341, Україна

Одним із актуальних питань сучасної біологічної науки є вивчення стану функціональних систем організму в умовах дії біоактивних сполук, які включаються в раціони тварин з метою поліпшення якості сільськогосподарської продукції, зокрема, - продуктів харчування і сировини для їх виготовлення. Для забезпечення збалансованої годівлі птахів в склад раціонів поряд з природними джерелами вводять синтетичні препарати мембранотропних речовин, зокрема - вітамін А (ретинол). Мета роботи – визначити показники тканинного дихання і фосфорилування в печінці курчат при одноразовому пероральному надходженні вітаміну А в організм. Експерименти проводили на добових курчатах породи род-айленд. Було сформовано дві групи птиці, контрольна і дослідна. Курчатам дослідної групи перорально вводили вітамін А (700 МО) у вигляді розчину ретиніл-ацетату, що за рекомендованими нормами відповідає 10-кратній дозі.

Мітохондрії печінки для полярографічних досліджень тканинного дихання одержували методом диференційного центрифугування. Сукцинат і 2-оксоглутарат використовували як субстрати окиснення, а 2,4-динітрофенол - як роз'єднувач процесів дихання і фосфорилування. Швидкість окиснення субстратів визначали у різних метаболічних станах мітохондрій за допомогою закритого кисневого електроду Кларка. Розраховували швидкості дихання (V_2 , V_3 , $V_{\text{днф}}$), інтенсивність фосфорилування (ІФ), коефіцієнт дихального контролю за Ларді (ДК) та ефективність фосфорилування АДФ/О. Концентрацію білку в суспензії мітохондрій вимірювали за O.Lowry. Реєстрацію дихання мітохондрій проводили через однакові проміжки часу впродовж 6 годин. Концентрацію вітаміну А у печінці і плазмі крові курчат визначали методом ТШХ. Математичну обробку результатів проведено з використанням комп'ютерних таблиць Excel.

Встановлено, що пік всмоктування вітаміну А настає через 2 години після введення, його концентрація в плазмі зростала від $0,64 \pm 0,05$ мкг/мл до $2,01 \pm 0,16$ мкг/мл ($p < 0,05$). У печінці накопичення вітаміну А відбувалось повільніше. Найбільше підвищення його концентрації в печінці встановлено через 6 годин після введення в організм. Початкова швидкість окиснення мітохондріями сукцинату (V_2), підвищувалася до 4-ї години досліді на 38,0% ($p < 0,05$), а при окисненні 2-оксоглутарату V_2 практично не змінювалася. Швидкості окиснення субстратів V_3 і $V_{\text{днф}}$ значно зростали вже до другої години досліді. Коефіцієнт АДФ/О через 4 години після введення вітаміну А знижувався при окисненні сукцинату на 35,9%, а при окисненні 2-оксоглутарату - на 26,4%. Встановлено, що швидкості окиснення субстратів мітохондріями печінки курчат змінювалися протягом шести годин, як в контрольній групі, так і в дослідній, що може бути пов'язане з відомим явищем добових ритмів тканинного дихання. Однак, у

дослідній групі існують відмінності від показників контрольної групи. При порівнянні інтенсивності окиснення субстратів мітохондріями під впливом вітаміну А з аналогічними фізіологічними параметрами тканинного дихання в печінці курчат контрольної групи встановлено: 1) вітамін А в дозі 700 МО стимулює окиснення мітохондріями сукцинату, ФАД-залежного субстрата, при цьому активізується вільне окиснення, підвищується швидкість синтезу АТФ, але не ефективність; 2) інтенсивність окиснення мітохондріями НАД-залежного субстрата, 2-оксоглутарату, спочатку зростає, а потім знижується у момент піку концентрації вітаміну А; 3) ступінь сполучення реакцій дихання і фосфорилування знижується при найбільшому накопиченні вітаміну А в печінці, через 6 годин після перорального введення. Такі результати, ймовірно, відображають несприятливий вплив вітаміну А в досліджуваній дозі (700 МО) на процеси тканинного дихання і окиснювального фосфорилування в печінці птиці в період росту.

Керівник - професор Жегунов Г.Ф., доктор біол. наук, зав.кафедри хімії та біохімії.

АНТИОКСИДАНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ НА ПРОЦЕССЫ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ В ОХЛАЖДЕННОМ КУРИНОМ ФАРШЕ

Колесник Д.Н., Данченко Е.А., Здоровцева Л.Н.

Мелитопольский государственный педагогический университет
кафедра химии и химической технологии
ул. Ленина, 20, г. Мелитополь, 72300, Украина
e-mail: dmitrynk@rambler.ru, nina@melitopol.net

Мясо является естественным продуктом, в котором содержится много витаминов и микроэлементов, а также веществ для структурной постройки организма, сочетающих липиды, белки и углеводы: гликопротеиды, липопротеиды, сложнейшие комплексы аминокислот, в том числе и незаменимых, которые не могут синтезироваться в организме и должны поступать в него извне.

Однако в процессе хранения как замороженного, так и охлажденного мяса происходит значительное снижение качества и пищевой ценности мясных продуктов в результате развития окислительной порчи. Замедлить процессы окисления можно только с помощью введения антиоксидантов. В настоящее время все большее внимание специалистов привлекают антиоксиданты природного происхождения и их смеси. Одним из растений, в котором содержится большое количество таких антиоксидантов, является крапива двудомная *Urtica dioica L.*

Целью данной работы было изучение влияния антиоксидантного действия крапивы двудомной на процессы липопероксидации в охлажденном курином фарше при хранении. Для этого мясной фарш опытного образца тщательно перемешивался с порошком из листьев крапивы (0,1%) до однородной массы и

для хранения помещался в пенопластовые поддоны, накрываемые сверху пищевой пленкой. Фарш контрольного образца хранился в аналогичных условиях, но без крапивы. Интенсивность пероксидного окисления липидов (ПОЛ) в курином фарше оценивали по содержанию вторичных продуктов перекисидации, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБКАП) (Владимиров 1972). Срок хранения при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ (6 суток) определялся микробиологическими показателями.

Содержание ТБКАП на уровне $57,6\pm 3,1$ нмоль/г в исходном фарше предполагает хорошее качество исходного сырья. В течение первых двух суток хранения фарша, уровень ТБКАП в контрольном образце превысил исходный показатель в 6,0 раз. Дальнейшее хранение сопровождалось торможением окислительных процессов: скорость накопления ТБКАП с 3 по 6 сутки снизилась в 2,5 раза. По мнению Винниковой Л.Г. с соотр. такая динамика ТБКАП объясняется тем, что процессы окисления в анаэробных условиях, возникающих в тканях после забоя птицы, из-за недостатка акцепторов водорода не могут протекать достаточно глубоко, что и приводит к снижению скорости накопления ТБКАП во второй половине опыта. Добавление крапивы к опытному образцу фарша принципиально не влияет на характер динамики ПОЛ (коэффициент корреляции 0,83). Однако в стартовый период (1-2 сутки), в опытном образце содержание ТБКАП остается неизменным, что дает основание говорить о стабилизации ПОЛ антиоксидантами крапивы. С 3 суток наблюдается повышение уровня перекисидации в 1,9 раз по сравнению с исходным значением, но и в конце эксперимента содержание ТБКАП в опытном образце в 5,4 раза ниже, чем в контрольном.

Таким образом, добавление в куриный фарш порошка из листьев сухой крапивы в стартовый период достоверно снижает уровень окислительных процессов и тем самым сохраняет качество исходного сырья практически неизменным в течение допустимого по микробиологическим показателям срока годности.

АКТИВНІСТЬ ФОСФОЛІПАЗИ С В КОЛОНОЦИТАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИРАЗКОВОГО КОЛІТУ

Кравченко О.О., Дробінська О.В., Остапченко Л.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії
пр. Академіка Глушкова, 2, г. Київ, 03022, Україна
e-mail: demidiko@gmail.com

Основними факторами, залученими у патогенез виразкового коліту, є порушення всмоктування та секреції води й електролітів епітеліальними клітинами товстого кишечника. Дані процеси в значній мірі залежать від структурно-функціонального стану плазматичних мембран колоноцитів. Основними ферментами, відповідальними за катаболізм фосфоліпідів мембран, є

фосфоліпази. Фосфоліпаза С (ФЛС КФ 3.1.4.3) – це ензим, який каталізує реакцію гідролізу етерного зв'язку між диацигліцеролом (ДАГ) та заміщеною фосфорною кислотою фосфоліпідів. Продуктами такої реакції є ДАГ та відповідні монофосфати – холіну, етаноламіну, серину та інозитолу. Різноманіття ізозимів вищезгаданого ферменту та способів їх активації вказує на принципове значення ФЛС для нормального функціонування клітин. Встановлено, що ФЛС залучена до процесів деструкції фосфоліпідів, видалення їх пошкоджених молекул (з подальшим заміщенням) та генерування важливих вторинних месенджерів (ДАГ, фосфоінозитол та холін). Останні здатні підвищувати рівень внутрішньоклітинного кальцію, активувати ПКС, інгібувати аденілатциклазу, індукувати фосфорилування р80, модулювати зв'язування епідермального фактору росту з рецептором тощо. Таким чином ФЛС - це основний фермент в Ca^{2+} -мобілізуєчих сигнальних каскадах, який впливає на процеси проліферації, запалення та апоптозу.

Тому, метою нашої роботи було дослідити активність цього ферменту в клітинах слизової оболонки товстої кишки щурів за умов розвитку експериментального виразкового коліту (ВК).

Об'єктом досліджень були колоноцити нелінійних щурів масою 150-180г. Клітини виділяли за стандартною методикою (W. Roediger 1979). Модель експериментального виразкового коліту щурів створювали повністю замінюючи питну воду на розчин декстран сульфат натрієвої солі (ДСН) (Jian-Guo Wang 2004). Активність ФЛС вимірювали на 1-шу, 3-тю та 7-му добу експерименту за розщепленням специфічного субстрату (п-нітрофенілфосфорилхоліну)(Maуra Paolillo, 1999).

В результаті дослідження активності одного з основних ферментів катаболізму фосфоліпідів – ФЛС, в колоноцитах щурів за умов розвитку експериментального виразкового коліту, нами встановлено, що активність цього ензиму зростає, починаючи з 1-ої доби експерименту. Зокрема, на 1-ий день дії ДСН, не дивлячись на відсутність виражених симптомів патології, активність ФЛС перевищує контроль на 39%, а на 3-ій та 7-ий дні розвитку запалення, на фоні гострих проявів захворювання, даний показник був вище контрольних значень на 50% та 91%, відповідно. Такі зміни активності досліджуваного ферменту можуть бути наслідком інтенсифікації процесів розпаду та послідуєчого ресинтезу мембранних фосфоліпідів ушкоджених запальними реакціями, а також надмірним ростом патогенної мікрофлори, якій властива підвищена фосфоліпазна активність.

Таким чином, процеси розвитку виразкового коліту супроводжуються статистично достовірним зростанням активності фосфоліпази С, що може бути причиною не лише розладів у функціонуванні внутрішньоклітинних месенджерних каскадів, а і порушення структурної цілісності мембран, змін їх бар'єрних та транспортних функцій.

СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ КРОВІ КОРОПА ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ

Курач А. В., Курач І. П., Токарська А. І., Смольський О. С.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, кафедра хімії

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14037, Україна

e-mail: alexsmoll@online.ua

В наш час еколого-біохімічні дослідження ґрунтуються на вивченні молекулярних механізмів пристосування тварин, зокрема гідробіонтів, до змін факторів довкілля. Серед чинників зовнішнього впливу особлива увага приділяється органічним екотоксикантам – гербіцидам. Незважаючи на сучасні вимоги до гербіцидів, як окремого класу пестицидів, при аналізі літератури не завжди можна знайти дані щодо комплексної молекулярної дії окремих гербіцидів на тварин. Тому важливим є використання методів біоіндикації їх токсичного ефекту шляхом дослідження адаптивних систем захисту, що є актуальним напрямком сучасної біохімії.

Відомо, що існування організму в несприятливих умовах здатне викликати активацію вільно-радикальних процесів та призводити до формування “оксидативного стресу” (Владимиров, 1972). Продукти останнього, зокрема малоновий діальдегід (МДА), є токсичними і здатні накопичуватися в організмі, викликаючи порушення його функціонування. Протидіяти даним змінам в організмі здатна система антиоксидантного захисту (АОЗ). Вона включає в себе ферментативні та неферментативні ланки, спрямовані на зниження інтенсивності перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у тканинах та на детоксикацію і виведення з організму їх продуктів.

Метою даної роботи було дослідження функціонування системи АОЗ крові коропа лускатого (*Syrpinus carpio L.*) за дії гербіцидів фюзилладу та бетаналу на рівні двох рибогосподарських ГДК. Для оцінки стану системи АОЗ досліджували активність первинного антиоксидантного ферменту – каталази, оцінювали рівень загальних SH-груп як субстратів АОЗ, визначали вміст кінцевого продукту ПОЛ – МДА та аналізували стан аденілатної системи енергозабезпечення тканин риб.

Встановлено, що за дії гербіцидів бетаналу та фюзилладу в крові коропа відбуваються різнонаправлені зміни в системі АОЗ та ПОЛ. Так, вплив обох гербіцидів призводить до активації ПОЛ, при цьому вміст МДА вірогідно збільшується (49,58% та 85,48% проти контролю у випадках бетаналу та фюзилладу відповідно). Це несуттєво збільшує вміст загальних SH-груп у еритроцитах, оскільки вони здатні виконувати роль антиокиснювального буфера у клітині, надаючи вільну орбіталь для електронів біорадикалів та попереджуючи їх негативну роль для клітини (Костюк, 2004). Проте у випадку дослідження активності каталази дія гербіцидів має інший характер: вплив бетаналу призводить до її активації на 67,5% проти контролю, а дія фюзилладу, навпаки, її інгібування на 85,48% ($p < 0,05$ в обох випадках). Це свідчить про більш токсичний

вплив на кров коропа саме фіюзиладу та узгоджується з даними про більш суттєву активацію ПОЛ у випадку дії даного гербіциду. Останнє може бути пов'язане з порушенням системи енергозабезпечення організму риб. Встановлено, що досліджувані гербіциди інгібують субстратну енергетичну ланку крові коропа, що проявляється у суттєвому зниженні рівня АТФ, АДФ та АМФ, вмісті аденілового та неорганічного фосфору. Значення аденілатного енергетичного заряду свідчить про більшу зарядженість макроергічними сполуками крові коропа за дії бетаналу у порівнянні з фіюзиладом.

Отже, за дії бетаналу спостерігається активізація енергетичного обміну та системи АОЗ і виснаження енергетичних ресурсів та інгібування системи АОЗ під впливом фіюзиладу. Досліджені показники систем АОЗ та енергетичного обміну рекомендуємо для біоіндикації гербіцидної інтоксикації гідробіонтів.

ЗАСТОСУВАННЯ БАРВНИКІВ У ЯКОСТІ ЛІГАНДІВ БІОСПЕЦИФІЧНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКООЧИЩЕНИХ СЕРИНОВИХ ПРОТЕЇНАЗ

¹Шурко Н.О., ^{1,2}Литвиненко І.І.

¹ДУ «Інститут патології крові та трансфузійної медицини АМН України»
вул. Генерала Чупринки, 45, м.Львів, 79044, Україна
²Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, м.Львів, 79005, Україна
e-mail: ¹natalia_shurko@ukr.net, ²ira_lytv@ukr.net

На сьогодні розроблено достатньо методів для фракціонування плазми крові до її окремих компонентів, але найефективнішим в технологічному виконанні є хроматографічний підхід. Зокрема він забезпечує одержання високоочищеного продукту, дозволяючи проводити процес виділення препарату при кімнатній температурі, з раціональним використанням хімічних речовин. Легкість поєднання хроматографічних процедур з сучасними методами вірусної інактивації робить цей процес гнучким у застосуванні, відповідно до можливостей і потреб установи, яка здійснює виділення препарату. Промислово використання методу афінної хроматографії в основному визначається наявністю відповідних хроматографічних носіїв, що були б придатні для багаторазового використання, зручні у роботі, доступні і відносно дешеві. Таким вимогам відповідають сорбенти, матрицями яких є макропористі кремнеземні – Діасорби(ЗАТ «БіоХімМак», Росія). Основна їх перевага полягає в тому, що на властивості даного матеріалу і розміри його пор не впливає хімічна природа розчинника, його рН та іонна сила.

Іншою надзвичайно важливою складовою афінного хроматографічного сорбенту є ліганд, який володіє вибірковою біоспецифічністю по відношенню до необхідного для виділення та очищення білка. Особливу групу лігандів для афінної хроматографії складають тریазинові барвники. Це найдешевші із всіх

відомих лігандів, оскільки промислове виробництво їх вимірюється не грамами, а тонами і використовуються вони, головним чином, в якості текстильних барвників. Структура їх доволі складна, а механізм та причини взаємодії з білками, ферментами та іншими сполуками до кінця не зрозумілий.

Метою даної роботи є одержання нових біоспецифічних сорбентів для ефективного виділення та очищення серинових протеїназ з плазми крові (фактори зсідання II, VII, IX, X, плазміноген та ін.). Для досягнення мети на початковому етапі проводили визначення впливу присутності барвника на активність тромбіну. Активність визначали коагулологічним методом – по швидкості утворення фібринового згустку. Дослідження проводили з використанням наступних барвників: Reactive Red 120, Reactive Gren 5, Procion Red MX-5B, Reactve Brown 10, Reactive Green 19. Був продемонстрований інгібуючий вплив досліджуваних барвників на ферментативну активність. Константи інгібування, визначені графічним методом Лайнуівера-Берка, становили в межах $(1,97-5,41) \cdot 10^{-4} \text{ мМ}^{-1}$. Інгібуючий вплив досліджуваних барвників на активність тромбіну може свідчити про можливість їх застосування в якості лігандів хроматографічних сорбентів для очищення тромбіну чи інших, серинових протеїназ трипсинового типу плазми крові.

На наступному етапі проводили синтез сорбентів з іміобілізованими тріазиновими барвниками на основі методики "з включенням солі", а сам синтез здійснювали протягом тривалого часу при лужних значеннях рН. У якості матриці використовували Діасорб-амілопропіловий (фракція 0,25-0,5 мм).

Подальші дослідження властивості синтезованих сорбентів продемонстрували їх придатність для швидкого та ефективного виділення факторів згортання крові – серинових протеїназ.

Керівник: Даниш Тарас Васильович, к.б.н., завідувач лабораторії біохімії крові, ДУ «Інститут патології крові та трансфузійної медицини АМН України».

ВЛИЯНИЕ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТКАНЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Горбач Т.В., Мартынова С.Н.

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, Украина

Известно, что в сточных водах многих предприятий содержатся ионы двухвалентных металлов (кобальт, медь, цинк). Недостаточная очистка сточных вод приводит к их появлению в питьевой воде, что может отразиться на состоянии здоровья человека. Известно, что ионы двухвалентных металлов ингибируют жизненно важные ферменты за счет связывания SH-групп или вытеснения эссенциальных элементов из металлоферментов. Однако распределение

введенных в организм двухвалентных металлов в тканях и их влияние на содержание биогенных элементов в органах не изучено.

Целью нашей работы явилось изучение влияния кобальта (Co) и меди (Cu) на содержание биогенных элементов в тканях животных. Исследования проведены на 3-х месячных крысах-самцах линии Вистар, массой 150-180 г. Животные были разделены на 3 группы.

Крысы первой группы ежедневно, в течение 1 месяца, получали внутривенно (через зонд) раствор хлорида кобальта (3 мг/мл, из расчета 1 мл на 100 г массы тела).

Крысы второй группы, в тех же условиях, получали раствор хлорида меди (5 мг/мл, из расчета 1 мл на 100 г массы).

Животные третьей (контрольной) группы, в тех же условиях, получали физиологический раствор в дозе 1 мл на 100 г массы. Животных декапитировали под легким эфирным наркозом. Определение содержания биогенных элементов производили методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии.

Установлено, что наибольшее накопление Co происходит в почках ($300,8 \pm 11,2$ мкг/г ткани против $6,8 \pm 0,23$ мкг/г ткани в контрольной группе), где увеличение уровня Co сопровождается снижением содержания Mg и Zn и увеличением Ca (в 1,8 раза). Вероятно, Co связывается с металлотионеином, снижая транспорт цинка. Комплекс Co – металлотионеин способствует фильтрации кобальта и повышенной реабсорбции, что может обусловить нефротоксичность металла. В печени увеличение уровня кобальта сопровождается снижением содержания меди и магния и увеличением кальция, что может привести к нарушению синтеза липидов и энергодефициту (в связи с накоплением Ca в митохондриях) в ткани. В головном мозге концентрация Co практически не увеличивается, однако отмечается снижение уровня Zn и Mg, что, по-видимому, связано с нарушением процессов их реабсорбции в почках.

Максимальное накопление Cu происходит в печени ($158,72 \pm 10,63$ мкг/г ткани против $5,31 \pm 0,12$ в контрольной группе), при этом снижается уровень Ca и Mg, что может отразиться на информационных и биосинтетических процессах. В почках концентрация Cu достигает $68,45$ мкг/г ткани (против $1,34 \pm 0,09$), снижается почти в 2 раза содержание Mg и Zn, уровень Ca не отличается от контрольной группы. В головном мозге содержание Cu увеличивается незначительно, однако снижено содержание цинка (в 1,2 раза) и магния (в 1,5 раза), что можно расценить как ферментотоксическое действие, т. к. эти металлы являются компонентами многих ферментов.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о влиянии Co и Cu на содержание биогенных элементов в тканях, о возможной нефротоксичности Co и ферментотоксичности Cu.

Руководитель: д.б.н., проф., зав. кафедры биохимии Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина Перский Е. Э.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

**Машейко И.В., Кулинич А.А., Мирошниченко А.А., Курята А.В.,
Бразалук А.З.**

Днепропетровская государственная медицинская академия
кафедра биохимии, медицинской и фармацевтической химии
ул.Дзержинского 9, г.Днепропетровск, 49044, Украина
e-mail: mash_7@mail.ru

Широко известно, что одним из маркеров нарушения почечного барьера является увеличение содержания общего белка в моче. Для оценки начальной степени повреждения нефронов производят определение содержания альбумина в моче. Однако, этот показатель недостаточно специфичен и информативен. Учитывая, что молекулярная масса альбумина составляет 68-70 kDa, а белок острой фазы α_1 -кислый гликопротеин (АГП), отражающий активность воспалительного процесса, имеет молекулярную массу 40-45 kDa, логично предположить, что появление АГП в моче будет более ранним маркером нарушения почечного барьера. С другой стороны, любой воспалительный процесс сопровождается вовлечением в патологический процесс экстрацеллюлярного матрикса, а вместе с ним – белка межклеточной адгезии фибронектина (ФН). Нативный фибронектин имеет молекулярную массу 440-450 kDa и не проходит через почечный барьер. Однако фибронектин легко деградирует под действием матриксных металлопротеиназ и других протеолитических ферментов с образованием средне- и низкомолекулярных фрагментов (фФН). Мы предположили, что появление АГП и фФН в моче могут быть более ранними и специфичными маркерами, характеризующими степень тяжести гипертонической болезни (ГБ) и прогноза её возможных осложнений.

Обследовано 23 больных хронической сердечной недостаточностью (ХСН) обусловленной артериальной гипертензией (АГ) в сочетании с ишемической болезнью сердца (ИБС), I-III функциональных классов (ФК) (по NYHA). Содержание альбумина и АГП в моче определялось методом иммуноэлектрофореза с использованием специфических антисывороток, фФН – методом иммуноблоттинга, соответственно, общий белок – методом Брэдфорда. Полученные результаты подвергались статистической обработке с определением достоверности различия на основании t-критерия Стьюдента.

Результаты:

1) Показатели общего белка в моче наиболее высоки в группе с ХСН III ФК и нефропатией некардиального генеза (486 ± 134 мкг/мл), здесь же содержание альбумина 432 ± 90 мкг/мл, АГП - 75 ± 12 мкг/мл, нативный фибронектин не обнаружен. В норме выявляются лишь следовые количества этих белков.

2) Применение более чувствительного метода – иммуноблоттинга, показало наличие в моче фракций АГП с различной молекулярной массой от 34 до 86 kDa: наибольшее количество фракций АГП наблюдалось у пациентов с ХСН III

ФК. Степень фрагментированности нативного фибронектина также была выше в данной группе, причём, количество фрагментов фибронектина достоверно коррелировало ($p < 0,05$) с характером течения ГБ.

Вывод: Полученные нами предварительные данные свидетельствуют о перспективности исследования острофазовых белков в моче с целью оценки нефрологических осложнений у пациентов с гипертонической болезнью.

ВЛИЯНИЕ КАТИОНОВ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ ММП-2 НЕМАЛИГНИЗИРОВАННОЙ И ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Мотрук Н.В.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, кафедра биохимии
ул. Дворянская 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: nataliemotruk@rambler.ru

Матриксная металлопротеиназа-2 (КФ 3.4.24.24) - относится к семейству цинковых металлопротеиназ, функция которых связана с обменом белков межклеточного матрикса.

Литературные данные свидетельствуют о том, что одним из общих свойств ММП является наличие ионов Zn^{2+} в активном центре и потребность в ионах Ca^{2+} для стабилизации молекулы (Bode 1994).

Цель настоящей работы - изучить влияние катионов различных металлов на активность матриксной металлопротеиназы-2 (ММП-2) немалигнизированной и опухолевых тканей молочной железы.

Исследования проводили с препаратами ММП-2, полученными из ткани немалигнизированной молочной железы и ткани инфильтративного протокового рака (ИПР) молочной железы.

Для исследования влияния катионов на активность ММП-2, эквимольные растворы фермента и катиона (в концентрации 5×10^{-4} М) инкубировали в течение 60 мин при температуре $+ 37$ °С. Активность ММП-2 определяли методом Bradshaw R.S по гидролизу 0,04%-го раствора желатины. Для исключения суммированного влияния анионов и катионов, готовили водные растворы солей двухвалентных металлов: хлоридов Hg^{2+} , Fe^{2+} , Ni^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} и ацетатов - Pb^{2+} , Zn^{2+} . Ингибирование либо активирование фермента выражали в процентах по отношению к его активности в пробах без добавления катионов.

Нами установлено, что активность ММП-2 ткани молочной железы без патологии не увеличивалась в присутствии катионов, являющихся наиболее распространенными активаторами или стабилизаторами металлоферментов. За исключением ионов Ni^{2+} , в присутствии которых активность фермента увеличивалась на 259 %, все другие катионы оказывали ингибирующее действие.

Наибольшее снижение активности ММП-2 (на 35%-40%) оказывали ионы Ba^{2+} , Pb^{2+} и Zn^{2+} .

Добавление катионов металлов к ферменту из опухолевой ткани молочной железы, вызывало как увеличение, так и снижение активности ММП-2. Максимальный активирующий эффект оказывали ионы Mn^{2+} и Ca^{2+} , Pb^{2+} и Zn^{2+} , повышая активность фермента в среднем на 300 %, а наибольшим ингибирующим воздействием обладали катионы Cd^{2+} , которые снижали активность фермента на 30 %.

Следует отметить, что в присутствии ионов Pb^{2+} активность ММП-2 опухолевой ткани увеличивалась в 2,5 – 3,0 раза, а активность ММП-2 немалигнизированной ткани молочной железы наоборот – снижалась. Это может быть объяснено изменением конформационных свойств ММП-2 опухолевой ткани за счет абсорбции катионов на поверхности молекулы фермента.

Чувствительность ММП-2 к действию катионов двухвалентных металлов снижается в следующем ряду:

а) фермент немалигнизированной ткани молочной железы:

$Ni^{2+} > Cd^{2+} > Cu^{2+} > Co^{2+} > Fe^{2+} > Hg^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Mn^{2+} > Pb^{2+} > Zn^{2+} > Ba^{2+}$

б) фермент ИПР молочной железы:

$Mn^{2+} > Pb^{2+} > Ca^{2+} > Zn^{2+} > Hg^{2+} > Co^{2+} > Fe^{2+} > Mg^{2+} > Ni^{2+} > Ba^{2+} > Cu^{2+} > Cd^{2+}$.

Научный руководитель - к.б.н., доцент Вовчук Ирина Леонидовна.

МЕТАБОЛІЗМ ВУГЛЕВОДІВ І СТАРІННЯ У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Никорак М.З., Юркевич І.С., Глов'як А.Д., Лушак О.В.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії

вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, Україна

m.nykorak@gmail.com

Старіння організму – процес, який супроводжується і може спричинюватись розвитком оксидативного стресу. Нейродегенеративні хвороби, ішемія, реперфузія, діабет можуть викликатись інтенсифікацією процесів вільнорадикального окислення. Фруктоза зараз є не тільки заміником сахарози чи глюкози при лікуванні хворих цукровим діабетом, а й складником багатьох продуктів харчової і кондитерської промисловості. Попри це фруктоза може брати участь у патогенезі багатьох захворювань і старінні. Одним із ключових моментів у негативній дії фруктози є її здатність взаємодіяти з білками з утворенням токсичних кінцевих продуктів глікування, які, як прийнято вважати, задіяні у процесах прискорення старіння, патогенезу ускладнень цукрового діабету і серцево-судинних захворювань (Elliot 2002). Для дослідження можливого впливу фруктози на процеси старіння за модельний об'єкт було обрано плодону мушку *Drosophila melanogaster*. Перевагами *D. melanogaster* як модельного об'єкту

досліджень, є повністю секвенований геном, можливість застосування різних молекулярних та генетичних технік *in vivo*, порівняно короткий життєвий цикл та економічна вигідність культивування.

Згідно отриманих нами результатів, життєвий цикл самок *D. melanogaster*, основним джерелом вуглеводів для яких була фруктоза в концентрації 4%, триває на 6% менше за такий у самок, які споживали глюкозу. Скорочення тривалості життя у самців при введенні в раціон мух 4% фруктози порівняно із глюкозою тієї ж концентрації становило 2%. Споживання фруктози викликало збільшення у тканинах мушок вмісту продуктів вільнорадикального окислення білків і ліпідів. Кількість продуктів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) у самців мух, що харчувались 4% фруктозою була в 4,3 рази більшою за аналогічний показник при годуванні глюкозою. Цікаво, що у самок глюкозна дієта результувала у вищий у 1,8 рази рівень ПОЛ порівняно з особинами, до раціону яких входила фруктоза. Фруктоза в концентрації 10% в середовищі викликала утворення більшої кількості карбонільних груп білків (КБ) у мух обох статей порівняно із 10%-вим глюкозним раціоном. При додавання в раціон глюкози в концентрації 4% було зафіксовано вдвічі вищий рівень КБ, ніж при тій же концентрації фруктози. При вимірюванні кількості високомолекулярних тіолів у самців, 10% фруктоза в середовищі спричинювала вищий в 1,3 рази їх рівень порівняно із 10%-вою глюкозою. Активності каталази та глюкозо-6-фосфатдегідрогенази у самок при утриманні на 10% фруктозі були достовірно вищими за активності даних ферментів при споживанні глюкози. У самців при споживанні 4% глюкози активність каталази була вищою на 20% за таку з використанням фруктози. При використанні фруктози (4%) як основного джерела вуглеводів, активність супероксиддисмутази в самців дрозофіл була вищою за таку у випадку глюкози.

Отже, використання фруктози в концентрації 4% як основного джерела вуглеводів спричинює у *Drosophila melanogaster* швидше старіння порівняно із особинами вирощеними на глюкозі. Введення в раціон фруктози спричинює вищі рівні ПОЛ, КБ та активності антиоксидантних ферментів порівняно із глюкозою. Підвищені рівні даних показників свідчать про інтенсифікацію окисних процесів у особин, які споживають фруктозу. Так, з розвитком оксидативного стресу відбувається пришвидшення процесів старіння організму.

Науковий керівник роботи – професор, доктор біологічних наук Лушак Володимир Іванович.

ОКСИДАТИВНИЙ РОЗПАД ЛІПІДІВ У М'ЯСІ ПТИЦІ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЗБЕРІГАННІ**¹Опанасенко М.М., ²Калитка В.В., ¹Данченко О.О.**¹ Мелітопольський державний педагогічний університет

вул. Леніна, 20, м. Мелітополь, 72300, Україна,

² Таврійський державний аграрнотехнологічний університет

пр. Б.Хмельницького, 18, м. Мелітополь, 72312, Україна

e-mail: nickjunior1@rambler.ru, nina@melitopol.net

Одним із найбільш вразливих компонентів м'яса є ліпіди, саме за їх рахунок м'ясо здатне до окисного псування (Месхи А. И., 1984, Винникова Л.Г., 2006), яке призводить до погіршення його якості (Винникова Л.Г., 2006). Використання антиоксидантних кормових добавок сприяє нагромадженню у м'ясі тканинних антиоксидантів, які запобігають оксидативному розпаду ліпідів. Нами було вивчено характер оксидативного розпаду ліпідів у м'ясі птиці при його низькотемпературному зберіганні. У досліді на зберіганні закладали м'ясо гусей, качок та курей, яким при вирощуванні додавали до корму препарат дистинол в концентрації 0,024%. Забій птиці проводили в 2 місячному віці. М'ясо заморожували та зберігали протягом 7 місяців (гуси та качки) та 8 місяців (кури) при -18С°.

Результати експерименту свідчать про те, що м'ясо усіх видів птиці характеризується достатньо високим вихідним вмістом ТБК-активних продуктів (ТБКАП). У м'ясі птиці дослідної групи вміст їх був у гусей 990,60 нмоль/г, у качок 1193,59 нмоль/г, у курей 1242,31 нмоль/г. У м'ясі птиці контрольної групи вміст ТБКАП був меншим, але достовірна різниця відмічена лише для куриного м'яса.

Протягом перших двох місяців зберігання концентрація ТБКАП у м'ясі гусей та качок контрольних груп залишалася на вірогідно незмінному рівні, на відміну від м'яса дослідних груп, де спостерігали вірогідне зменшення цього показника на 39 – 62%. Протягом 3 і 4 місяців у м'ясі всіх досліджуваних видів птиці спостерігалось зменшення концентрації ТБКАП до мінімальних значень. На 5 і 6 місяцях у м'ясі гусей та качок контрольної і дослідної груп відбувалась активізація процесів пероксидації і вміст ТБКАП за цей період збільшувався у 2 рази. Найбільша інтенсивність оксидативного розпаду ліпідів відзначена у м'ясі курей контрольної групи, де вміст ТБКАП збільшився в 3,3 рази при його незмінному рівні у м'ясі дослідної групи.

М'ясо водоплавної птиці обох груп і м'ясо курей дослідної групи після зберігання мало менший вміст ТБКАП на 25 – 50%, порівняно до його вихідного рівня. Такого зменшення не зафіксовано у м'ясі курей контрольної групи, де величина цього показника навпаки збільшилася на 55%.

Таким чином оксидативний розпад ліпідів у м'ясі птиці при низькотемпературному зберіганні має хвилеподібний характер. Додавання антиоксидантної кормової добавки дистинол вірогідно впливає на вміст ТБКАП у м'ясі водоплавної птиці тільки протягом перших 2 місяців. Стабілізуючий вплив препарату дистинол на концентрацію ТБКАП у м'ясі курей проявляється починаючи з 5 місяця і до кінця зберігання.

ПОРФИРИНЫ С 1,4-БЕНЗДИАЗЕПИНОВЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОТИВОРАКОВЫЕ АГЕНТЫ

Павловская Т.В.

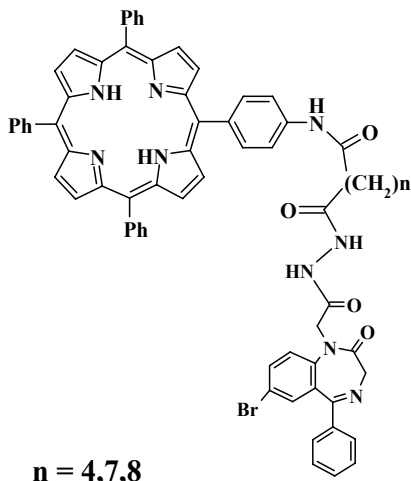
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова
проблемная научно-исследовательская лаб. синтеза лекарственных препаратов
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: tvpavlovskayapk@rambler.ru

Производные порфиринов активно исследуются в настоящее время в качестве сенсibilизаторов для фотодинамической терапии (ФДТ) онкологических заболеваний (Pandey 2000). ФДТ заключается в последовательном введении в неопластическую ткань сенсibilизатора, облучении ткани светом определенной длины волны с целью возбуждения молекул сенсibilизатора и генерации синглетного кислорода, что приводит к локальному некрозу злокачественного новообразования. Проблема улучшения качества ФДТ состоит в поиске новых, более активных и селективных сенсibilизаторов и способов более точной их доставки к пораженным тканям.

В работе (Miettinen 1995) сообщается о значительной экспрессии периферических бенздиазепиновых рецепторов (ПБДР) на клеточных мембранах раковых клеток. Следовательно, можно предположить, что наличие в молекуле фотосенсibilизатора фрагмента 1,4-бенздиазепина, обладающего сродством к ПБДР, приведет к повышению его тропности к опухолевым тканям.

С целью изучения влияния длины полиметиленового линкера на сродство производных аминокпорфина к периферическим бенздиазепиновым рецепторам. Нами были синтезированы производные аминокпорфина,

связанные с помощью полиметиленового линкера с производным 1,4-бенздиазепина – гизадепамом имеющего аффинитет к ПБДР 0,7 мМ.



ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАДМИЯ И УНИТИОЛА НА СОДЕРЖАНИЕ СУЛЬФИДРИЛЬНЫХ ГРУПП В ОРГАНАХ КРЫС**Панова Н. Е.**

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

В настоящее время остро стоит проблема загрязнения окружающей среды. Соединения тяжелых металлов являются одними из соединений, способных при поступлении в организм накапливаться в органах и тканях и вызывать развитие патологий. Показано, что ионы тяжелых металлов могут инициировать процессы свободнорадикального окисления, блокировать SH-группы белков и низкомолекулярных антиоксидантов и вызывать оксидативный стресс. Одним из металлов, механизмы действия которого изучены недостаточно, является кадмий. В связи с этим в настоящей работе была поставлена цель - изучить влияние хлорида кадмия на содержание SH-групп в различных органах крыс, а также исследовать влияние унитиола на эти показатели при введении животным хлорида кадмия.

В работе использовались трехмесячные крысы - самцы линии Wistar, получавшие инъекции хлорида кадмия в дозе, вызывающей оксидативный стресс (1,4 мг/100 г массы тела), за 4 и 24 часа до эксперимента. Унитиол вводили в дозе 25мг/100 г массы тела за 30 минут до введения раствора соли. В гомогенатах печени, почек и сердца определяли содержание общих, белковых и небелковых SH-групп методом Фоломеева. Полученные результаты обрабатывались статистически с использованием t- критерия Стьюдента.

В ходе проведенного исследования было показано, что введение хлорида кадмия вызывало повышение содержания белковых SH-групп в печени через 24 часа и снижение содержания небелковых SH-групп в оба исследуемые срока в этом органе; в сердце установлено повышение содержания общих SH-групп через сутки после введения хлорида кадмия. Введение унитиола перед хлоридом кадмия предотвращало снижение небелковых SH-групп в печени через 4 часа. В сердце введение унитиола предотвращало повышение содержания общих SH-групп через 24 часа, вызванное ионами кадмия. Введение одного унитиола вызывало снижение содержания небелковых SH-групп в печени через 4 часа, что может быть связано с комплексообразующей функцией этого соединения. Снижение содержания белковых и небелковых SH-групп в различных органах может быть вызвано связыванием ионов кадмия с тиогруппами, а также окислением SH-групп в условиях оксидативного стресса. Повышение содержания белковых SH-групп, наблюдаемое через сутки в исследованных органах, отражает адаптационные возможности животных и может быть связано с синтезом металлотионеинов – серосодержащих белков, способных связывать ионы металлов.

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют о способности ионов кадмия влиять на тиол-дисульфидный статус в органах крыс.

Унитиол, введенный животным перед хлоридом кадмия, способен модулировать эффекты ионов данного металла, в то же время сам препарат может влиять на изучаемые показатели.

Руководитель работы к.б.н., ассистент каф. биохимии Охрименко С.М.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ КОЖИ МОРСКИХ СВИНОК

Поликарпова А.В., Горбач Т.В.

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61022, Украина

Цитокины – группа полипептидных медиаторов, участвующих в формировании и регуляции защитных реакций организма и представляющих собой самостоятельную систему регуляции основных функций организма, существующую наряду с нервной и эндокринной системами и связанную, в первую очередь, с поддержанием гомеостаза при нарушении целостности тканей. Однако, особенности содержания цитокинов при химическом ожоге мало изучены. Целью нашей работы было изучение содержания цитокинов при ожогах кожи. Исследования были проведены на четырехмесячных морских свинках-самцах.

Химический ожог производили путем аппликации 20% раствора соляной кислоты (S=3 см, экспозиция 2 мин). Изучение содержания интерлейкинов (ИЛ) производили иммуноферментным методом с помощью наборов реактивов Bender MedSystem (для морских свинок).

Установлено, что в коже в месте ожога через 1 час резко (в 2,5 раза) увеличивается содержание ФНО α , уровень ИЛ-1 β возрастает в 1,5 раза, ИЛ-4 и ИЛ-2 отсутствуют. Через 6 часов после ожога преобладает увеличение уровня ИЛ-1 β , который обладает выраженным провоспалительным действием, также отмечается увеличение уровня ИЛ-6 и ИЛ-2. Содержание ФНО α достоверно ниже, чем через 1 час, но выше контрольного уровня. Уровень ИЛ-4 и ИЛ-10 ниже, чем в контрольной группе. Через 1 сутки отмечается повышение ИЛ-10 (в 1,4 раза выше, чем в контроле), ИЛ-4 достигает уровня контрольных животных, снижается содержание всех провоспалительных интерлейкинов, что, по-видимому, вызвано увеличением ИЛ-10. В здоровом участке кожи ФНО α и ИЛ-2 – отсутствуют, содержание ИЛ-4 – $2,5 \pm 0,11$ пкг/мл, ИЛ10 – $8,62 \pm 0,32$ пкг/мл.

Через 1 час после химического ожога (разгар воспалительной реакции) в сыворотке крови увеличивается содержание ФНО α ($125,2 \pm 9,4$ пкг/мл сыворотки против $24,2 \pm 1,3$ в контроле), также увеличилось содержание ИЛ-6 в 1,5 раза. Через 6 часов увеличился уровень ИЛ-1 β , содержание ФНО α остается увеличенным, ИЛ-6 снижается (практически достигая уровня контрольных животных). Через 1 сутки после ожога увеличивается содержание ИЛ-4 (в 2,5 раза) и ИЛ-10 (в 1,4 раза), концентрация провоспалительных интерлейкинов

снижається, однак ИЛ-1 β достовірно збільшено. Рівень ИЛ-2 практично не відрізняється від такового у тваринних контрольній групі, ИЛ-4 і ИЛ-10 нижче, ніж в контрольній групі. Відомо, що ФНО α активує синтез провоспалительних інтерлейкінів, білків гострої фази, підвищує активність колагенази і катепсина G. ИЛ-6 активує синтез АКТГ, здійснює активацію гіпоталамо-гіпофізарно-надпочечникової системи (синтез кортикостероїнів). ИЛ-1 β викликає порушення репаративних процесів, стимулює виробку гранулоцитами кортикостероїнів, який забороняє індукований АКТГ синтез кортикостероїнів.

Таким чином, при хімічному ожогі на перших етапах активується синтез лейкоцитами провоспалительних інтерлейкінів при зниженні протівовоспалительних інтерлейкінів в шкірі і сыворотці крові. Провоспалительні інтерлейкіни впливають на рівень гормонів і активність ферментів, створюючи умови для деструкції пошкоджених ділянок.

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

ВМІСТ РІЗНИХ ФОРМ ФОСФАТІВ В ОРГАНАХ ЩУРІВ ЯК ПОКАЗНИК ВПЛИВУ ВІТАМІНУ В6 НА ЗМІНУ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Родюк К. О., Захарієва З. Є.

Одеський національний університет імені І. І. Мечнікова,
Шампанський провулок, 2, м. Одеса, 65058, Україна
e-mail: rod-andr@inbox.ru

Вітамін В6 у вигляді фосфорильованих похідних являється коферментом багатьох ферментів, які приймають участь в обміні білків, вуглеводів, ліпідів. Обмін речовин в клітині тісно пов'язаний з процесами фосфорильовання і дефосфорильовання, тобто з процесами синтезу макроергічних сполук і з процесами використання енергії АТФ на фосфорильовання субстратів різних шляхів метаболізму. Показано, що внутрішньопорожнинне введення вітаміну В6 впливає на співвідношення аеробних і анаеробних процесів.

Робота була виконана на кафедрі біохімії Одеського національного університету імені І. І. Мечнікова. У досліді використовували половозрілих пацюків – самців масою 180-200 г, яких ділили на три групи: інтактні, контрольні, дослідні. Дослідним тваринам внутрішньопорожнинно вводили вітамін В6 в дозі 100 мкм/200 г ваги в об'ємі 0,5 мл, а контрольним – 0,5 мл фізіологічного розчину (0,9% NaCl). Для дослідження тварин брали в експеримент через 1, 4 і 24 години після ін'єкції. В досліді використовували печінку, нирки, серцевий м'яз, головний мозок. З органів готували гомогенати у співвідношенні 1:5. В основі метода визначення вмісту загальних неорганічних фосфатів, загальних лабільних фосфатів і субстратних лабільних фосфатів покладена реакція з молібденованадатним реактивом, яка призводить до утворення забарвленого

фосфомолібденванадатного комплексу, концентрацію якого визначали колориметрично при довжині хвилі 440 нм.

В наших дослідженнях по вивченню різних форм фосфатів показано, що органи інтактних тварин відрізняються за вмістом загальних неорганічних фосфатів, загальних лабільних фосфатів, а також субстратних лабільних фосфатів. Наряду з цим, в усіх досліджувальних органах інтактних тварин мінімальний вміст загальних неорганічних фосфатів і максимальний вміст загальних лабільних фосфатів відмічали після внутрішньопорожнинного введення фізіологічного розчину (0,9% NaCl). Співвідношення між формами фосфатів в органах тварин не міняється, але спостерігаються деякі зміни по вмісту всіх форм фосфатів. За внутрішньопорожнинного введення вітаміну В6 зберігається співвідношення між формами фосфатів в органах експериментальних тварин, але відбувається зниження вмісту загальних неорганічних фосфатів, підвищення загальних лабільних фосфатів і зниження субстратних лабільних фосфатів. Це свідчить про те, що іде процес використання неорганічних фосфатів на фосфорилування субстратів різних шляхів метаболізму з одного боку, тоді як з іншого боку ми спостерігаємо зниження вмісту субстратних лабільних фосфатів у кислому середовищі, що імовірно пов'язано зі зміною співвідношення загальних лабільних фосфатів стійких у лужному та кислому середовищі.

СПЕЦИФІЧНІСТЬ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЗБЕРІГАННІ М'ЯСА ГУСЕЙ

Рубан Г.В., Данченко О.О.

Мелітопольський державний педагогічний університет
вул. Леніна, 20, м. Мелітополь, 72300, Україна
e-mail: nina@melitopol.net

М'ясо гусей має певні переваги як за смаковими якостями, так і за складом у порівнянні з м'ясом курчат-бройлерів. При високому рівні ненасичених жирних кислот гусячий жир практично не містить холестерину. Тільки з гусей, відгодованих на кормосумішах, що містять радіонукліди, одержують екологічно чисте м'ясо. Однак високий рівень ненасиченості ліпідів м'яса гусей зумовлює його підвищену здатність до пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). Останнім часом для запобігання інтенсифікації ПОЛ і збільшення термінів зберігання м'ясної продукції широко використовуються різні антиоксиданти, проте їхнє застосування не завжди обгрунтоване і в багатьох випадках призводить до погіршення якості м'ясної продукції.

Тому метою даної роботи було з'ясування специфічності перебігу процесів ліпопероксидації при низькотемпературному зберіганні м'яса гусей, що дозволить обгрунтувати доцільність застосування антиоксидантів при зберіганні цієї продукції. Після забою 9 тижневих гусенят м'ясо швидко охолоджувалось і зберігалось у морозильних камерах побутових холодильників при трьох

температурах (-6°C, -12°C, -18°C) протягом термінів, встановлених ДСТУ. Інтенсивність процесів ліпопероксидації визначали за вмістом вторинних продуктів пероксидації, здатних взаємодіяти з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК-активні продукти) з утворенням триметинового комплексу (Владимиров Ю.А., 1972).

Аналіз динаміки ТБК-активних продуктів при температурах -6°, -12° і -18°C свідчить, що загальні закономірності накопичення вторинних продуктів ліпопероксидації під час зберігання зі зниженням температури принципово не змінюються.

Концентрації ТБК-активних продуктів для кожної температури апроксимовані квадратичними функціями. Відмінності динаміки цих функцій полягають у тому, що чим нижча температура, тим більш тривалим є період вихідної про-антиоксидантної рівноваги зі стабільним вмістом ТБК-активних продуктів.

Найшвидше активізація процесів ПОЛ відбувається при температурі -6°C. Так, вже протягом першого місяця спостерігається збільшення вмісту ТБК-активних продуктів у 4 рази. До чотирьохмісячного терміну зберігання цей показник збільшується у 50 разів.

Зниження температури до -12°C сприяє подовженню періоду вихідної проантиоксидантної рівноваги. Протягом перших 30 діб вміст продуктів ліпопероксидації утримується на сталому рівні, і тільки з другого місяця активізація процесів ПОЛ призводить до підвищення рівня продуктів пероксидації. У цілому вміст ТБК-активних продуктів за чотири місяці зберігання, збільшується в 2 рази. Динаміка вмісту ТБК-активних продуктів при -18°C характеризується ще більш тривалим періодом рівноваги між про- і антиоксидантами. Тільки з кінця третього місяця починається активізація ПОЛ і протягом четвертого місяця вміст ТБК-активних продуктів досягає рівня відповідного показника для температури -12°C. Подальше зберігання м'яса при температурах -12°C і -18°C супроводжувалось поступовим синхронним підвищенням рівня ПОЛ і наприкінці дослідів (7 місяців зберігання) вміст ТБК-активних продуктів у 5,3 і 5,0 рази відповідно перевищує вихідний показник.

Таким чином, зберігання м'яса гусей при -6°C протягом терміну, затвердженого ДСТУ, супроводжується інтенсивним накопиченням токсичних продуктів ліпопероксидації, що зумовлює необхідність застосування антиоксидантних препаратів. За нижчих температур зберігання м'яса доцільно застосовувати більш м'які природні антиоксиданти з пролонгованою дією.

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ НА ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛОТІОНЕЇНІВ ТА СТАН СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ТКАНИНАХ КАРАСЯ *CARASSIUS CARASSIUS*

Фальфушинська Г.І., Гоч І.В., Бугера Л.І., Гнатишина Л.Л.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира
Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

e-mail: halynka@ukr.net; oksana.stolyar@gmail.com

Неадекватність хімічного підходу до моніторингу стану водойм зумовлює необхідність пошуку чутливих біомаркерів, зокрема на підставі порівняння біохімічних показників гідробіонтів із умовно чистих і забруднених природних водойм. В 2008 р. в Україні спостерігались випадки масового замору риби, причому карась виявився одним із самих вразливих видів. Тому ми дослідили стан біохімічних маркерів карася (*Carassius carassius*) з двох місцевостей: стан низькомолекулярних стресорних білків металотіонеїнів (МТ), вміст яких вважають специфічним маркером забруднення важкими металами (Roesijadi, 1999) та набір маркерів оксидативного стресу. Межі адаптивної відповіді цих стресорних систем у природних умовах існування прісноводних риб вивчені недостатньо (Hansen, 2006). Проведене нами дослідження включало порівняння показників у карася *Carassius carassius* із місцевості у верхній течії р. Серет (умовно чиста, контроль) та у ставі на р. Нічлава нижче м.Борщів (умовно забруднена).

МТ виділяли шляхом хроматографії розчину термостабільних сполук на сефадексі G-50 та на ДЕАЕ-целюлозі (Brouwer, 1995; Dallinger, 2000). Вміст МТ в тканині обчислювали за кількістю SH-груп в білку (Viarengo, 1997). Стан антиоксидантних систем оцінювали за активністю ферментів антиоксидантного захисту супероксиддисмутази (СОД), каталази, редокс-індексом глутатіону (GSH/GSSG), утворенням супероксид-аніону та продуктів пероксидації ліпідів і білків.

МТ карася мають молекулярну масу 7 кДа, а при іоно-обмінній хроматографії представлені двома формами: МТ-1 (0,24 М NaCl) та МТ-2 (0,40 М). У карася з умовно забрудненої зони була присутня і проміжна форма МТ-2а. За складом металів всі форми МТ – це Zn-МТ. Відмінності за характеристиками МТ між двома групами риб найкраще виражені в зябрах: вищий вміст МТ та акумуляція ними кадмію у риби із Нічлави. Найбільш помітні відмінності у стані системи антиоксидантного захисту спостерігаються в печінці. У карася із Нічлави відзначена нижча активність Cu,Zn-СОД, вища активність каталази, вища інтенсивність утворення супероксид-аніону та продуктів пероксидації ліпідів у печінці та окиснення білків та глутатіону в зябрах.

Отже сума одержаних фактів свідчить про оксидативний стрес у карася із умовно забрудненої зони, що відбувається на тлі активації функції МТ.

Дослідження двох обраних нами тканин дозволило виявити різноманітні прояви відмінностей між рибами, адаптованими до різних умов існування.

Робота виконувалась за підтримки МОН України в межах Спільного Українсько-Корейського науково-технічного проекту № М/256-2008 «Металотіонеїни Коропових. Оцінка адаптації до природного і модельного стресу».

Науковий керівник Столяр О.Б., докт.біол.наук, проф. каф. хімії.

РОЛЬ N-ГЛИКАНОВ КЛЕТОЧНОЇ ПОВЕРХНОСТІ В ПЕРЕДАЧЕ СИГНАЛА О МЕХАНИЧЕСКОМ НАПРЯЖЕНИИ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Фальченко Е.В., Кот Ю.Г.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра биохимии
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: kate.falchenko@inbox.ru.

Известно, что деформация соединительнотканых клеток действием механического напряжения вызывает индукцию синтеза компонентов межклеточного матрикса (Гарбузенко 1997). Этот эффект с успехом используется в медицине, в частности – в ортопедии и при заживлении ран. Однако, длительный период реабилитации и крайне высокая вероятность повторных травм в месте восстановления соединительной ткани заставляет искать пути усовершенствования методов лечения. Такие пути могут заключаться исключительно в тонкой регуляции механизмов ответа соединительной ткани на действие механического напряжения. На данное время нет единой схемы цепи передачи сигнала о механическом напряжении в соединительной ткани от места его приложения до синтетического аппарата клетки. Понятно, что он должен состоять из меж- и внутриклеточных участков, каждый из которых содержит ряд взаимодействующих молекулярных звеньев, конкретное строение и сигнальная роль которых в настоящее время недостаточно изучена. Известно, что целый ряд гликопротеинов плазматической мембраны участвует в сигнальной трансдукции различной направленности (Renato 1998). Но факт их участия в передаче механического напряжения в соединительной ткани является открытым вопросом.

Проведенные исследования позволили изучить характер ответа соединительной ткани на действие растягивающего механического напряжения в условиях блокирования туникамицином N-гликозилирования белков клеточной поверхности, синтезируемых *de novo*.

Исследования были проведены на 3-х месячных беспородных крысах-самцах массой 180-230г. Эксперименты проводили *in vitro*. Объектом исследования служила кожа спины. Образцы кожи инкубировали в среде Рингера-Кребса под статическим растягивающим напряжением в диапазоне (0-1,5) x 10⁵ Н/м². Туникамицин добавляли в инкубационную среду до конечной концентрации 2,5 мкг/мл. О характере клеточного ответа судили по

интенсивности синтеза и концентрации коллагена I типа и гликозаминогликанов в коже, а также по концентрации общего и коллаген-ассоциированного гепарансульфата. Для изучения интенсивности синтеза коллагена и гликозаминогликанов в инкубационный раствор добавляли ^{14}C -Пролин (0,3 МБк/г ткани) и ^{14}C -Глюкозу (0,5 МБк/г ткани) соответственно. Коллаген I типа экстрагировали 1М NaCl. О содержании коллагена судили по оксипролину (Утевская 1982). После экстракции общих гликозаминогликанов, гепарансульфат выделяли методом ионообменной хроматографии (Dowex1x2, Cl⁻ - форма, 200-400 мэш, уравнивание 0.2М NaCl, элюирование 1,25М NaCl, скорость потока 1мл/мин, t⁰-26⁰С). О содержании гепарансульфата судили по содержанию D-глюкуроновой кислоты (Меркурьева 1974).

Показано, что механическое напряжение приводит к индукции синтеза коллагена I типа и увеличению его концентрации, а также содержания общих гликозаминогликанов, общего и связанного с надмолекулярными образованиями коллагена гепарансульфата в коже крыс. Механическое напряжение в условиях ингибирования N-гликозилирования белков, синтезируемых *de novo*, приводит к увеличению интенсивности синтеза и концентрации коллагена I типа. Приросты этих показателей существенно ниже по сравнению с действием только механического напряжения. Механическое напряжение в условиях ингибирования N-гликозилирования белков, синтезируемых *de novo*, приводит к уменьшению количества коллаген-ассоциированного гепарансульфата в коже по сравнению с тканью, подвергавшейся только механической нагрузке. «Выключение» N-гликанов, синтезируемых *de novo*, приводит к более низкой интенсивности синтеза коллагена и гликозаминогликанов в коже под действием механического напряжения, чем в только деформированной коже, однако ответ соединительной ткани, направленный на увеличение концентрации этих биополимеров, сохраняется. Результаты проведенных исследований позволяют говорить о том, что семейство N - гликанов клеточной поверхности принимает участие в передаче сигнала о механическом напряжении в соединительной ткани.

ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС НЕКОТОРЫХ ТКАНЕЙ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАКОПЛЕНИЯ ГЕМСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ В КРОВИ

Филимоненко В.П.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, кафедра биохимии
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: Pavel.A.Kaliman@univer.kharkov.ua

Избыток свободного гема вызывает окислительные повреждения клеток и тканей. Один из механизмов защиты клеток от прооксидантного действия гема – его связывание и разрушение гемоксигеназой (ГО). В норме содержание гема

контролируется конститутивной изоформой – ГО-2. При стрессе большое значение приобретает ГО-1 – индуцибельная изоформа. Накопление больших количеств гема в сыворотке крови и повреждение прежде всего почек наблюдается при рабдомиолизе - разрушении мышечных клеток с выходом миоглобина в кровь и последующим гемолизом. Состояние тканей сосудов, сердца и легких при рабдомиолизе остается недостаточно изученным. Цель работы: исследование ГО, супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы, содержания общего гема (ОГ), ТБК-активных продуктов (ТБК-АП) и белковых карбонильных производных (БКП) в сыворотке крови, сосудах, сердце и легких крыс при глицерольной модели рабдомиолиза и введении хлорида гемина. Исследованные показатели определяли спектрофотометрически.

Введение глицерола (1 мл/100 г массы тела, в/м) приводит к значительному накоплению ОГ в сыворотке крови через 2 ч (в 15 раз выше контрольного уровня), что является непосредственным результатом миолиза и гемолиза. К 24 ч содержание гема снижается, но остается выше контроля в 2,5 раза. Снижение ОГ в сыворотке связано с его поступлением в клетки различных тканей. Так, в сосудах содержание ОГ повышается через 2 ч и остается увеличенным через сутки. В сердце и легких накопление гема наблюдается в первые часы после воздействия, а через сутки возвращается к контрольным значениям. Повышение содержания гема в органах коррелирует с динамикой накопления гема в сыворотке. Одновременно с повышением гема в сыворотке, сосудах и легких отмечается увеличение уровня ТБК-АП. Кроме того, в сыворотке через сутки повышается и содержание БКП. В сердце уровни ТБК-АП и БКП увеличиваются через сутки после инъекции глицерола и коррелируют между собой. Кроме того, через 24 ч отмечены изменения в активностях антиоксидантных ферментов: снижение СОД активности в сердце и легких и повышение каталазной активности в сердце. Введение глицерола вызывает повышение ГО активности в сосудах уже в первые часы, которое сохраняется и через 24 ч. Изменения ГО активности в сосудах коррелирует с динамикой накопления гема в этой ткани. Кроме того, ГО активность повышается и в сердце и в легких через 24 ч после воздействия.

Введение экзогенного гемина в дозе 1,5 мг/100 г массы тела в/б также сопровождается накоплением ОГ в сыворотке, но менее выраженным, чем введение глицерола: в 3,5 раза через 2 ч и 1,7 раза через 24 ч. Поступление гема из сыворотки происходит только в клетки сосудов на раннем сроке. Динамика накопления ОГ в сосудах коррелирует с таковой в сыворотке. В сердце и легких содержание гема не изменяется. Уровень ТБК-АП увеличивается в сыворотке во все исследованные сроки, в сосудах - через 2 ч, в сердце – через сутки, а в легких не изменяется. На содержание БКП хлорид гемина не оказывает влияния ни в одной из исследованных тканей. Через 2 ч после инъекции отмечается небольшое повышение СОД активности в сердце, которое усиливается через сутки. ГО активность повышается только в сосудах через 2 ч и остается повышенной и через сутки.

Таким образом, поступление гема в ткани определяется уровнем гемосодержащих продуктов в крови. Введение глицерола вызывает более значительное накопление общего гема в сыворотке, что приводит к поступлению гема и повышению гемоксигеназной активности не только в сосудах, но и в сердце

и легких. При этом во всех исследованных тканях наблюдается сдвиг антиоксидантно-прооксидантного баланса в сторону образования прооксидантов.

Руководитель работы д.б.н., профессор кафедры биохимии Калиман П.А.

ВЛИЯНИЕ ЛАКТАТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА НУКЛЕОТИДОВ

Шатова О.П., Хомутов Е.В., Мироненко Д.М., Псарас Т.Г., Матвиенко М.А.

Донецкий национальный медицинский университет имени М.Горького,
кафедра биохимии, пр. Ильича, 16, г.Донецк, 83003, Украина
e-mail: folding@mail.ru

Фермент аденозиндезаминаза (АДА) - превращает аденозин в аммиак и инозин, который требуется для образования нуклеотидов в быстрорастущих тканях. Нами обнаружено увеличение активности АДА в опухолевых тканях по сравнению с нормой. Также известно, что опухолевые клетки образуют большое количество молочной кислоты. В настоящее время лактат называют провосполительным медиатором в опухолевых клетках, который регулирует транскрипцию интерлейкина-23, отвечающего за опухолевый рост. Ранее мы показали влияние лактата на ключевой фермент обмена нуклеотидов АДА в опухолевых тканях.

Цель работы - выяснить влияние лактата на активность фермента обмена нуклеотидов – аденозиндезаминазу на системном уровне в клетках крови.

Дизайн эксперимента. Активность фермента определяли спектрофотометрически в гемолизате эритроцитов, предварительно инкубированных при различных концентрациях лактата (7,5мМ, 10мМ, 15мМ, 20мМ, 25мМ, 30мМ), по изменению оптической плотности при 265 нм, т.е. на волне максимального поглощения инозина.

Результаты. Лактат в окружающей среде прямо и дозозависимо активизирует АДА. Уже при концентрации лактата 7,5 мМ активность фермента выросла на 30%. В дозе 10 мМ лактат увеличивает активность АДА на 47 %. При концентрации 20 мМ активность фермента продолжает расти и по сравнению с гемолизатом эритроцитов без лактата увеличивается в три раза.

Вывод. Лактат является не только тупиком метаболизма, но и участвует в регуляции, как минимум, одного фермента нуклеотидного обмена - увеличивает активность АДА на системном уровне. Эффект от лактата коррелирует с его концентрацией, т.е. чем выше концентрация лактата, тем выше активность аденозиндезаминазы.

СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРОКСИДНОЇ ТА ОСМОТИЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ ЩУРІВ**Тюкова Е.А., Шевельов О.А.**

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, кафедра біохімії
пл.Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна
e-mail:genya_ukraine@ukr.net

Однією з причин посилення гемолізу при патологічних станах та дії токсичних агентів є зростання осмотичної крихкості і вільнорадикальне пошкодження еритроцитів. Дослідження пероксидної резистентності та стійкості еритроцитів до гіпотонічного лізису широко використовується для оцінки стану біологічних мембран і ефективності антигемолітичних засобів. Однак статеві особливості пероксидного та гіпотонічного лізису еритроцитів тварин залишаються невивченими, тому метою цієї роботи було дослідження відмінностей пероксидної та осмотичної резистентності еритроцитів самців та самиць щурів.

В роботі досліджено еритроцити 3-місячних щурів лінії Wistar. Самиці на момент досліджу знаходилися у фазі *estrus*, що перевірялось гістологічно. Еритроцити отримували трьохкратним відмиванням в ізотонічному буфері. Ступінь гемолізу оцінювали за інтенсивністю поглинання гемоглобіну (540 нм) і виражали у відсотках гемолізу, беручи за 100% гемоліз у воді. Інкубація еритроцитів (гематокрит 2%) проводилась при +37°C.

Пероксидний гемоліз викликали додаванням до суспензії еритроцитів розчину H₂O₂ до кінцевої концентрації 10 мМ і оцінювали через 30 та 60 хв інкубації. Для інгібування каталази еритроцити попередньо інкубували в 1 мМ розчині азиду натрію (10 хв). Ступінь осмотичної крихкості оцінювали шляхом інкубації еритроцитів при двох концентраціях NaCl (3,5 г/л; 4 г/л) протягом 30 хв. Для збільшення проникливості еритроцити попередньо інкубували 10 хв в присутності сапоніну (Quillaja bark saponin) в концентрації 1,4 мкг/мл проби (Sakurai, 1993). Контролем була інкубація еритроцитів в ізотонічному буфері. Інкубація з азидом натрію або сапоніном в вибраних концентраціях не викликала гемолізу.

Встановлено, що еритроцити самців щурів виявляють меншу резистентність до дії пероксиду водню. Відсоток гемолізу еритроцитів самців вже через 30 хв інкубації с пероксидом водню підвищувався в 1,75 раз в порівнянні з інкубацією без пероксиду. Через 60 хв інкубації відсоток гемолізу перевищував контрольний (без пероксиду) вже в 3 рази. Як при 30-, так і при 60-хвилинній інкубації рівень пероксидного гемолізу еритроцитів самців перевищував такий у самиць більш, ніж в 1,5 разів, незалежно від присутності азиду натрію. Більша пероксидна резистентність еритроцитів самиць може бути пов'язана з антиоксидантними властивостями естрадіолу (Vibert-Li, 1996).

Інкубація еритроцитів в буферних гіпотонічних розчинах (концентрація NaCl 4 г/л і 3,5 г/л) викликала підвищення гемолізу більш ніж в 5 разів у порівнянні з інкубацією в ізотонічному буфері (8,5 г/л NaCl). У самців ступінь

гемолізу був однаковий при 3,5 та 4 г/л NaCl. Еритроцити шурів-самиць виявили більш високий відсоток гемолізу при концентрації NaCl 3,5 г/л, ніж при 4 г/л, що не залежало від обробки еритроцитів сапоніном. Попередня обробка сапоніном виявила менший ступінь осмотичного лізису при 3,5 г/л NaCl у еритроцитів самиць у порівнянні до самиць, що може бути пов'язане зі статевими особливостями складу мембран, враховуючи спорідненість сапоніну до холестеролу (Schroeder, 1998).

Таким чином, в роботі виявлені статеві розбіжності пероксидної та осмотичної резистентності еритроцитів шурів. Молекулярні механізми різної чутливості еритроцитів самиць та самиць до пероксидного та гіпотонічного лізису потребують подальшого вивчення.

Науковий керівник: к.б.н. Бараннік Т.В.

ВОЗРАСТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КОЛЛАГЕНА, ЭЛАСТИНА И ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНОВ В КОЖЕ И АОРТЕ КРЫС

¹Эль Та`алу А. Б., ²Пономаренко А. Н., ²Жукова Т. В.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
¹кафедра физиологии человека и животных, ²кафедра биохимии
пл. Свободы 4, Харьков 61077, Украина
e-mail: abbassido@rambler.ru

Изучение изменений упругости и жесткости кожи и аорты важно для рассмотрения механизмов развития возрастных патологии не только этих, но и других органов. Однако не только изменения содержания коллагена и эластина определяют строение и, соответственно, функциональные свойства матрикса и самой соединительной ткани. Эти свойства также определяются полисахаридами – гликозаминогликанами, часть которых является структурными компонентами протеогликанов, а часть входит в состав аморфного «основного» вещества. Боковые цепи протеогликанов, создают плотную трехмерную сетку, которая обеспечивает как избирательный проход через неё различных макромолекул, так и прочную пространственную структуру. Целью данного исследования стало изучение влияния изменений возрастных соотношений содержания коллагена, эластина и гликозаминогликана на упругость и жесткость кожи и аорты.

Исследования были проведены на 3 и 24 месячных крысах-самцах линии Wistar. В образцах рассчитывали концентрацию коллагена по содержанию в них оксипролина в пересчете на грамм сырой ткани. Выделение гликозаминогликанов проводили методом ионообменной хроматографии на термостатируемой колонке. О содержании гиалуроновой кислоты, гепарансульфата и хондроитинсульфатов судили по содержанию D-глюкуроновой кислоты, определяемой в аликвотах с помощью карбазоловой реакции. О содержании дерматансульфата - по содержанию L-идуроновой кислоты, определяемой в аликвотах с помощью орцинового метода.

Показано, что с возрастом происходит увеличение содержания коллагена в коже и аорте, в то время как содержание эластина в этих тканях снижается. Такое изменение в содержании коллагена и эластина приводит к изменению соотношения коллаген/эластина в этих тканях в сторону уменьшения доли эластина на фоне нарастания концентрации коллагена, причем видно, что такая картина изменений наиболее выражена для аорты.

Также показано, что с возрастом происходит увеличение содержания гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и гепарансульфата в коже, в то время как концентрация дерматансульфата снижается. В аорте с возрастом происходит снижение концентрации гиалуроновой кислоты, дерматансульфата, а концентрация хондроитинсульфатов и гепарансульфата напротив – повышается. Кроме того, концентрации каждого из изученных типов гликозаминогликанов изменяются далеко не в одинаковой степени. Так, видно, что с возрастом происходит снижение отношения концентраций гиалуроновая кислота/хондроитинсульфаты и гиалуроновая кислота/дерматансульфат.

Таким образом, можно говорить о том, что с возрастом происходит уменьшение упругости кожи и аорты, и увеличение их жесткости.

THE COMPARISON OF ANTIOXIDANT AND ANTIRADICAL ACTIVITI OF PHENOL CONTENT IN EIGHTEEN GENOTYPES OF *AMYGDALUS COMMUNIS* L. HULLS

¹A. Jahanban Isfahlan, ¹A. Mahmoodzadeh, ²A. Hasanzadeh, ¹R. Heidari

¹Department of Biology, Faculty of Science, Urmia University, Iran.

²Agricultural and Natural Research Center of West Azarbiajan, Iran.
e-mail: A.jahanban@yahoo.com

Almond (*Amygdalus communis* L.) hulls are agricultural by-products that are a source of phenolic compounds. To compare the antioxidant and antiradical activity of *A. communis* L. hulls phenolic extracts in different genotypes, 18 *A. communis* L. genotypes were selected from those in Qooshchi, Qalgachi, Qovarchin Qale, Najaf Abad, Jamal Abad, Kahriz, Isfahlan of West and East Azerbaijan provinces, Iran in 2007. The fruits of these almonds were collected, their hulls dried, ground and then methanolic extracts were prepared from these hulls. Total phenolic content was determined using the Folin–Ciocalteu (F–C) method. The extracts' reducing power and scavenging capacity for radical nitrate, hydrogen peroxide and superoxide were evaluated. S₃-7 genotype with the highest phenolic content and antioxidant activity in its hulls represents a valuable genotype for extraction of antioxidant phenolic compound in future.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

¹Адельянов А.В., ¹Горобченко О.А., ¹Николов О.Т., ¹Гаташ С.В.,

²Горшунская М.Ю., ¹Овсянникова Т.Н.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

²Харьковская медицинская академия последипломного образования
ул. Корчагинцев, 58, г. Харьков, Украина
e-mail: adel_vil@mail.ru

В работе проведено исследование диэлектрических параметров плазмы крови больных сахарным диабетом 2 типа лиц. Сахарный диабет 2 типа – заболевание, характеризующееся утратой гликемического контроля в организме, развитием глюко- и липотоксичностей, нечувствительности тканей к инсулину. Терминальным этапом данных явлений при отсутствии качественной медицинской помощи является активация апоптоза на фоне выработки активных форм кислорода и установление абсолютной инсулиновой недостаточности. Неправильное и несвоевременное лечение сахарного диабета, его осложнений не только сокращает продолжительность жизни, но и может привести к развитию сосудистых катастроф и преждевременной смерти. Поэтому исследования воздействия сахарного диабета и его последствий для человека представляют значительный научный и практический интерес.

Диэлектрические параметры плазмы крови больных диабетом и прошедших лечение измеряли методом СВЧ-диэлектрметрии на рабочей частоте 9,2 ГГц при комнатной температуре. Для приготовления образцов плазмы венозную кровь с гепарином разводили 1:1 физраствором и далее центрифугировали при 1500 об/мин в течение 3 минут. Электропроводность плазмы крови больных диабетом и прошедших лечение измеряли мостовым методом на частоте 1 кГц при комнатной температуре.

В данной работе были получены значения диэлектрических параметров и удельной электропроводности плазмы крови больных диабетом лиц до и после лечения. Для исследованной группы пациентов наблюдается понижение значений диэлектрической проницаемости ϵ' образцов плазмы крови после лечения по сравнению с образцами плазмы крови тех же пациентов до лечения. Диэлектрическая проницаемость ϵ' является индикатором, характеризующим количество свободной воды в системе. На основании полученных данных можно говорить о том, что лечение приводит к уменьшению количества свободной воды в плазме крови пациентов. Это может быть как результатом повышения степени гидратации некоторых компонент плазмы крови, так и следствием увеличения их концентрации. Наблюдаемое увеличение интенсивности накопления вторичных продуктов ПОЛ после прохождения пациентами курса лечения, определяемое в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой на спектрофотометре при 535 нм, может быть одним из факторов, приводящих к уменьшению диэлектрической проницаемости плазмы.

ИЗУЧЕНИЕ МЕТТЕМОГЛОБИНОБРАЗОВАНИЯ В ЭРИТРОЦИТАХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ**Бабенко М.В., Доценко О.И.**

Донецкий национальный университет, кафедра биофизики
ул. Щорса, 46, г. Донецк, Украина
e-mail: m.hornwail@gmail.com

Существует представление, что вблизи гидрофобных участков мембраны структура пограничных слоёв воды приближается к структуре льда, тогда как вблизи гидрофильных участков она аналогична структуре свободной воды. Такая система очень чувствительна к действию низкоэнергетических факторов, вследствие чего в клетке могут активизироваться свободнорадикальные процессы. В эритроцитах это приводит к значительному повышению уровня меттемоглобина (metHb), неспособного к обратимому связыванию кислорода. Для превращения меттемоглобина в оксигемоглобин в эритроцитах существуют две ферментные системы, связанные с работой NADH- и NADPH-metHb-редуктаз. Причём существуют как мембраносвязанные формы этих ферментов, так и цитоплазматические.

В связи с вышесказанным представлялся интерес исследовать, происходит ли изменение активностей NADH- и NADPH-metHb-редуктаз эритроцитов под действием низкочастотной вибрации и накопление меттемоглобина.

Показано, что активность NADH-зависимой мембраносвязанной metHb-редуктазы эритроцитов, которые подвергались вибрации частотами 16 и 20 Гц, приблизительно в 1,5 раза превышает контроль на протяжении всего эксперимента и не зависит от амплитуды вибрации. Активность NADH-зависимой мембраносвязанной metHb-редуктазы эритроцитов, подвергавшихся вибрации частотой 8 Гц, также в 1,5 раза превышала контроль, но через 2,5 часа после начала эксперимента наблюдалось падение её активности до уровня ниже контроля в случае воздействия с амплитудой $0,5 \pm 0,04$ мм и через 40 мин. – при воздействии с амплитудой $0,8 \pm 0,08$ мм.

Активность NADH-зависимой цитозольной metHb-редуктазы существенно зависит от частоты и амплитуды вибрации. Активность этого фермента в эритроцитах, подвергавшихся вибрации частотой 8 Гц, повышается в 1,5-1,8 раз через 100 минут после начала эксперимента, далее наблюдается падение активности фермента до уровня ниже контроля. При воздействии частотой 16 и 20 Гц падение активности происходит раньше. При вибрации эритроцитов на данных частотах с амплитудой $0,5 \pm 0,04$ мм наблюдалось повышение активности фермента приблизительно в 2 раза через 100 и 60 мин. соответственно, и далее активность поддерживалась на этом уровне.

Активность NADPH-зависимой metHb-редуктазы цитозольной фракции существенно зависит от амплитуды вибрации. Во всех случаях вибрация с амплитудой $0,8 \pm 0,08$ мм приводит к падению активности данного фермента до уровня значительно ниже контроля. Вибрация с частой 8 и 16 Гц, амплитудой

0,5±0,04 мм вызывает увеличение активности фермента в 1,2-1,4 раза, а вибрация с частотой 20 Гц приводит к падению ферментативной активности на 60-й минуте эксперимента.

Установленный характер изменения активностей NADH- и NADPH-зависимых metHb-редуктаз свидетельствует о том, что под действием вибрации происходит значительное метгемоглобинообразование. Изменение активностей изученных ферментов коррелирует с содержанием эритроцитарного метгемоглобина (содержание производных гемоглобина определено на основании анализа спектров поглощения гемолизатов эритроцитов). Показано, что инактивация NADH-зависимой диафоразы в ответ на действие вибрации приводит к повышению уровня метгемоглобина в эритроцитах.

К ВОПРОСУ О РОЛИ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН ПРИ РАЗВИТИИ ДЕМЕНЦИИ АЛЬЦГЕЙМЕРОВСКОГО ТИПА

Герасимов Н.Ю., Голощанов А.Н., Бурлакова Е.Б.

Институт биохимической физики имени Н.М.Эмануэля РАН
ул.Косыгина, 4, г. Москва, 119334, Россия
e-mail: groshotan@newmail.ru

В настоящее время известны три основные гипотезы, объясняющие развитие болезни Альцгеймера (БА) – ацетилхолиновая гипотеза (Whitehouse, 1982), амилоид-каскадная гипотеза (Hardy, 1991), окислительный стресс как основа болезни (Bell, 1997). Наличие β -амилоида связывают с изменениями в мембранной структуре (Nagarajan, 2008), которая существенно влияет на функционирование белков мембран, в том числе и на активность ацетилхолинэстеразы. Интенсивность окислительных процессов также зависит от состава и структуры мембран. На наш взгляд изменения в структуре липидного бислоя играют одну из важных ролей в развитии БА.

Методом ЭПР спиновых зондов было изучено изменение текучести мембран субмитохондриальной фракции, выделенных из переднего мозга мышей на разных стадиях экспериментальной патологии, моделирующей БА. Модель, основанная на бульбэктомии, была разработана в Институте биофизики клетки Российской Академии Наук в лаборатории Бобковой Н.В.. Исследования показали, что уже на ранней стадии развития патологии уменьшается микровязкость как липидных, так и прибелковых доменов мембран. На пятый месяц после операции эти изменения, как и в норме, антибатны, что, возможно, говорит о наличии периода компенсации. У старых животных микровязкость разных доменов симбатно увеличивается. Поскольку ткани мозга недоступны при диагностике, были изучены изменения структуры мембран эритроцитов на разных стадиях развития экспериментальной патологии. В качестве показателей структуры использовались интенсивность пероксидного окисления липидов (ПОЛ) и микровязкость липидного бислоя. Уровень ПОЛ повышался с

первых недель и оставался повышенным на всем протяжении развития патологии, возвращаясь к норме только на третий месяц после операции. На фоне интенсификации ПОЛ происходило симбатное снижение микровязкости липидного и прибелкового доменов мембран эритроцитов, что говорит о нарушениях связей в системе регуляции ПОЛ в мембранах. На третий месяц после бульбэктомии микровязкость липидного бислоя возвращалась к норме, снова уменьшаясь при дальнейшем развитии патологии. Таким образом, были выявлены стадийные изменения структурных характеристик мембран при развитии экспериментальной деменции.

Интересно было сравнить данные, полученные на модели у мышей со структурным состоянием мембран эритроцитов у людей с БА. У всех пациентов наблюдалась повышенная текучесть обеих областей липидного бислоя. По параметрам ПОЛ выделены три группы больных, причем у двух из них обнаружено угнетение процессов ПОЛ.

АСИМЕТРИЧНИЙ РОЗПОДІЛ ІОНІВ У МОДЕЛІ ПЛАЗМАТИЧНОЇ МЕМБРАНИ

¹Іванницька З.Я., ¹Личковський Е.І., ²Санагурський Д.І.

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів 79005, Україна
e-mail: ¹depbioph@meduniv.lviv.ua, ²biolog@franko.lviv.ua

Коливання мембранного потенціалу клітини відіграє важливу роль у таких клітинних функціях як синхронізація ферментативних і транспортних процесів, сигналізація, регуляція енергетики та синтезу макромолекул, та розвитку організму (Гойда, 1993). Хоча механізм виникнення коливань активно вивчається з використанням різних підходів (Мелких, 1999; Маслій, 2003), проте розуміння цього механізму на молекулярному рівні недостатньо вивчено. Для визначення значення дійсного мембранного потенціалу необхідно визначити величини поверхневих потенціалів по обидва боки мембрани.

Метою цієї роботи є встановлення значень параметрів, які впливають на величину мембранного потенціалу.

Нами запропоновано математичну модель системи, у якій два водні розчини розділені ліпідним бішаром, що включає 8 типів іонтранспортних систем. З допомогою моделі дослідили, як створюється асиметричний розподіл зарядів по обидва боки плазматичної мембрани та його вплив на мембранний потенціал. Розраховані значення Дебаєвських довжин поза клітиною $x_o = 1,517 \cdot 10^{-9}$ м, та у клітині $x_i = 2,983 \cdot 10^{-9}$ м, вказують на те, що внутріклітинне та позаклітинне середовище можна розглядати як слабо розведене водне середовище. Оскільки за наявності у розчині двовалентних іонів, в нашому випадку це іони Ca^{2+} , подвійний

електричний прошарок стає більш щільним, тобто довжина екранування зменшується, що підтверджують одержані результати. Отже, асиметричний розподіл зарядів впливає на величину дійсного мембранного потенціалу.

ВЛИЯНИЕ КВЕРЦЕТИНА НА АГРЕГАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ У КРЫС ПРИ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

¹Кудин Н.С., ¹Горобченко О.А., ¹Николов О.Т., ¹Гаташ С.В., ²Горбенко Н.И.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

²ГУ "Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я. Данилевского АМН
Украины"

ул. Артема, 10, г. Харьков, Украина

e-mail: nikita.kudinov@gmail.com

Целью работы было исследование степени и скорости АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов у крыс при инсулинорезистентности. Как известно, инсулинорезистентность и гиперинсулинемия принадлежат к характерным признакам не только сахарного диабета 2 типа и ожирения, но также присутствуют при гиперлипидемии, атеросклерозе и процессах старения. Кроме того, даже среди относительно здоровой популяции у значительного процента особей наблюдается инсулинорезистентность и сердечно-сосудистые факторы риска, образуя в комплексе метаболический синдром. Принимая во внимание ведущую роль инсулинорезистентности в обосуждении компонентов метаболического синдрома, его фармакотерапия должна быть направлена на повышение чувствительности тканей к инсулину.

Доклиническое изучение таблеток, содержащих кверцетин, проводили на экспериментальных моделях метаболического синдрома и сахарного диабета у крыс массой 290-300 г. популяции Вистар. Хроническое введение сахарозы овариэктамированным крысам стимулирует развитие инсулинорезистентности, гипертонии, гипертриглицеринемии, оксидативного стресса, т.е. позволяет воссоздать основные признаки постменопаузального метаболического синдрома человека. Препарат вводили перорально с помощью зонда в виде водной суспензии дозами 10 и 50 мг кверцетина на кг массы тела в течение 8 недель, начиная с первого дня эксперимента. Полученную кровь стабилизировали 3,8% раствором цитрата Na в соотношении 4:1, затем центрифугировали при 1000 об/мин до 10 мин для получения обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП) и затем при 3000 об/мин в течение 10 мин для получения бестромбоцитарной плазмы. За ходом агрегации наблюдали при помощи ФЭКа, фиксируя исходный уровень оптической плотности (или светопропускания) ОТП относительно бестромбоцитарной плазмы при перемешивании. Затем в ОТП добавляли агрегирующий агент и регистрировали кинетику изменения оптических свойств среды.

В результате проведенных исследований установлено, что овариэктомия даже при условии стандартной диеты приводит к повышению скорости АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов, что, вероятно, обусловлено эстрогендефицитным состоянием животных. Применение исследуемого препарата дозой 10 мг/кг не влияло как на скорость, так и на степень АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов. В то же время, у животных, которые получали таблетки, содержащие кверцетин, дозой 50 мг/кг, наблюдалась нормализация этих показателей. Последнее хорошо согласуется с результатами, полученными в исследованиях *in vitro*, где была установлена способность дигидрокверцетина дозозависимым образом угнетать степень и скорость индуцированной агрегации тромбоцитов. Считают, что антитромбогенное действие кверцетина связано с его способностью угнетать активность фосфолипазы A_2 и циклооксигеназы – ключевых ферментов синтеза тромбоксана A_2 , который является сильным индуктором агрегации тромбоцитов. Кроме того, кверцетин тормозит гидролиз цАМФ и цГМФ соответствующими диэстеразами, что в свою очередь приводит к пролонгации антитромбического действия простаглицина I_2 (PGI_2) и оксида азота.

ЗМІНИ ДИНАМІКИ ТРАНСМЕМБРАННОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАРОДКІВ В'ЮНА УПРОДОВЖ РАНЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА УМОВ ВПЛИВУ ІВЕРМЕКТИНУ

Мандзинець С. М., Целевич М.В., Санагурський Д.І.

Львівський національний університет імені Івана Франка, кафедра біофізики та біоінформатики, вул. Грушевського 4, м. Львів 79005, Україна
e-mail: manisvit@google.com

Макроциклічні лактони група сполук які мають різнобічний вплив на клітинні процеси. Авермектини типу В, зокрема, івермектин, мають більш виражені антипаразитичні властивості ніж авермектини типу А. Авермектини здійснюють антипаразитичну дію через активацію глутамат-чутливих хлорних каналів присутніх у нервовій системі безхребетних (Cully, 1994), а також додатково активують ГАМК-чутливі рецептори безхребетних (Duce, Scott, 1985). У хребетних, у яких відсутні глутамат-чутливі канали, авермектини здійснюють свій вплив тільки через ГАМК-чутливі канали нервової системи. Також авермектини активують ацетилхолінові рецептори нервових клітин у вищих хребетних (Krause, 1998). Окрім того, вони проявляють інгібуючу дію на кальцієві канали (Ahern, 1999), а також пригнічують активність кальцієвої помпи (Bilmen, 2002), і як було показано у наших попередніх дослідженнях, є інгібіторами Na, K -помпи, як у тварин-мішеней (Shu, 2000), так і у представників хребетних, зокрема риб (Мандзинець, 2007).

Для розширення уявлень про дію івермектину на ранніх етапах розвитку зародків в'юна було доцільно провести електрофізіологічні дослідження змін динаміки трансмембранного потенціалу (ТІМ) упродовж синхронних поділів

бластомерів. При проведенні експерименту в камеру з оргскла з інкубаційним середовищем вносили розчин івермектину на основі розчину Гольтфрєтера. Вимірювання та реєстрацію ТМП клітин зародків в період дроблення бластомерів проводили за наявності в середовищі інкубації івермектину (0,1 мкг/мл) протягом 6-7 годин безперервно. Встановлено значну гіперполяризацію мембрани, яка досягає рівня - 60 мВ уже на стадії 2 поділу бластомерів і трималась на тому рівні уже до кінця досліду, коли у контролі такий рівень досягається на стадії 4-5 поділу. Коливання ТМП характеризувались змінням і були більш розтягнуті у часі, однак зі зменшеною амплітудою у порівнянні з контролем. Дані зміни ТМП ймовірно викликані здатністю івермектину змінювати структуру ліпідного шару мембрани зародків, а також активацією хлорних каналів та інгібуючою дією на активність Na,K-помпи, яка теж є залежною від ліпідного оточення.

ЦИТОТОКСИЧНІСТЬ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК

**Ременяк О.В., Прилуцька С.В., Гринюк І.І.,
Матишевська О.П., Прилуцький Ю.І.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: rudolg_@mail.ru

Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) є надзвичайно перспективним матеріалом в нанотехнології завдяки комбінації їх електричних, механічних, теплових і оптичних властивостей. Однією з численних галузей застосування ВНТ є наномедицина, де вони плануються використовуватись для селективної деструкції ракових клітин (Пиотровський, 2007), вирощування нейронів і кісток, регенерації центральної нервової системи (Montana, 2004), виявлення антитіл, пов'язаних з людськими аутоімунними хворобами (Wang, 2004) та для транспортування білків, генів і лікарських речовин до біологічних мішеней (Ajayan, 2005). Перешкодою у використанні ВНТ у цій галузі є їх цитотоксична дія, яка істотно залежить від типу ВНТ (одно- чи багатостінні), довжини, функціоналізації і, нарешті, від їх концентрації у водному середовищі (Magrez, 2006). Тому метою роботи було дослідити цитотоксичну дію одно- (ОВНТ) та багатостінних (БВНТ) вуглецевих нанотрубок на життєздатність тимоцитів, клітин асцитної карциноми Ерліха (рак молочної залози) та лейкозних клітин L1210. Експерименти проводили упродовж 4 та 24 годин інкубації, підраховуючи кількість життєздатних клітин з використанням трипанового синього.

Життєздатність клітин асцитної карциноми Ерліха (АКЕ) упродовж 4 годин інкубації у присутності ОВНТ і БВНТ не змінювалась, тоді як упродовж 24 годин інкубації у присутності ОВНТ за концентрації 0,02 мг/мл кількість живих клітин АКЕ зменшувалась на 36%, а у присутності 0,1 мг/мл БВНТ – на 30% порівняно з контролем. Кількість життєздатних клітин лейкозу L1210 через 24 години інкубації у присутності 0,02 мг/мл ОВНТ зменшувалась на 16%, а у присутності

0,1 мг/мл БВНТ – на 12% порівняно з контролем. Внесення у середовище інкубації клітин ОВНТ та БВНТ за нижчих концентрацій таких ефектів не викликало. Упродовж 24 годин інкубації тимоцитів у присутності ОВНТ та БВНТ життєздатність клітин суттєво не відрізнялась від контрольних значень.

З отриманих результатів можна зробити висновок, що ОВНТ та БВНТ не проявляють цитотоксичних ефектів за концентрацій, нижчих 0,02 мг/мл та 0,1 мг/мл. Тому ВНТ в межах досліджуваних концентрацій можна використовувати у подальших біологічних дослідженнях. Однак при підвищенні концентрації ВНТ може спостерігатися їх негативний вплив на функціональний стан клітин, особливо ОВНТ, що, на нашу думку, може бути обумовлено їх агрегацією (Prylutska, 2007).

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ КРЫС

¹Рыбка Т.А., ¹Овсянникова Т.Н., ¹Забелина И.А., ¹Левченко А.Н., ²Гладких А.И.

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра биологической и медицинской физики
пл.Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

²Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я.Данилевского АМН
Украины
ул.Артема, 10, г.Харьков, 61002, Украина

Низкоинтенсивное лазерное излучение получило в настоящее время широкое применение в медицине. Клинические наблюдения не позволяют ответить однозначно на вопрос о первичных молекулярных механизмах действия лазерного излучения на биологические структуры. Не выяснены полностью вопросы о молекулярных мишенях лазерного света, о механизмах первичных фотохимических реакций, индуцированных лазерным излучением, и о последующих фотобиологических эффектах. Имеются данные, что фотоакцепторы в клетках млекопитающих локализованы, кроме прочего, и в митохондриях. Одним из возможных механизмов действия света на клетку является ускорение транспорта электронов в дыхательных цепях за счет изменения редокс-структур и их компонентов при возбуждении светом их электронных состояний. Целью данного исследования было изучить действие низкоинтенсивного лазерного излучения на функционирование митохондрий печени крыс.

В наших экспериментах митохондрии вносили в ячейку полярографа до концентрации белка 1 мг на 1 мл. В течение 5 минут мы регистрировали скорость потребления митохондриями кислорода и затем добавляли следующий реагент – АДФ, инициирующий процесс фосфорилирования, т.е. образования АТФ митохондриями. Регистрация скорости поглощения кислорода в течение

последующих 5 минут позволяла судить о степени сопряженности препарата митохондрий. Аналогичные процедуры мы повторяли на фоне лазерного облучения митохондрий. При этом лазерный луч ($\lambda=632.8$ нм, мощность 0,015 Вт, диаметр 1,0 мм) направленно подавался в отверстие для добавок реактивов ячейки полярографа. Скорость дыхания митохондрий в разных метаболических состояниях (V_3 и V_4) выражали в мкмоль кислорода на 1 мг белка в 1 мин. Результаты были обработаны статистически, разница показателей между группами оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента и непараметрическими методами.

Как показали наши данные, скорость дыхания фосфорилирующих и нефосфорилирующих митохондрий увеличивается под действием лазерного излучения (контроль V_3 - $39,95 \pm 2,47$ мкмоль кислорода на 1 мг белка в 1 мин; лазер V_3 - $46,36 \pm 3,04$; контроль V_4 - $16,52 \pm 1,30$; лазер V_4 - $19,71 \pm 0,87$; в обоих случаях – $p < 0,05$).

Функционирование митохондрий изменяется при различных патологических состояниях, например, при диабете. Мы показали, что при диабете скорость дыхания митохондрий при фосфорилировании снижается на 40 % по сравнению с контролем. Действие лазерного излучения на митохондрии диабетических крыс произвело неожиданный эффект: у нефосфорилирующих митохондрий поглощение кислорода снижалось, а у фосфорилирующих - возросло.

Известно, что митохондрия способна к фрагментации, что и происходит в условиях клетки при индукции апоптоза. Возможно, низкоинтенсивное лазерное излучение способствует образованию мелких целостных митохондриальных частиц из поврежденных (в силу каких-то причин) крупных митохондрий. Вновь образованные таким способом частицы способны, тем не менее, к относительно нормальному функционированию в режиме сопряженных митохондрий. Однако подтверждение сделанного вывода требует более глубоких исследований.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

**¹Стенковая Т.А., ¹Горобченко О.А., ¹Адельянов А.В., ¹Николов О.Т.,
¹Гаташ С.В., ²Горшунская М.Ю., ¹Овсянникова Т.Н.**

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

²Харьковская медицинская академия последипломного образования,
ул. Корчагинцев, 58, г. Харьков, Украина
e-mail: olga_bio_f@yahoo.com

Одним из наиболее распространенных заболеваний в современном обществе является инсулиннезависимый сахарный диабет – сахарный диабет 2 типа. Главная причина утраты гликемического контроля при этом заболевании

обусловлена прогрессирующей недостаточностью β -клеток поджелудочной железы, повреждающихся в результате имеющих место липо- и глютокотоксичности на фоне повышенной концентрации активных форм кислорода. Снижение качества жизни больных сахарным диабетом 2 типа происходит, прежде всего, за счет различных осложнений, сопутствующих заболеванию. К наиболее опасным относятся сосудистые повреждения, нарушения эритроцитарной системы транспорта кислорода. Поэтому исследования свойств эритроцитов при сахарном диабете 2 типа представляют чрезвычайно важную задачу, направленную на совершенствование диагностики и лечения данного заболевания.

Диэлектрические параметры исследуемых образцов крови больных сахарным диабетом 2 типа измеряли методом СВЧ-диэлектрометрии на рабочей частоте 9,2 ГГц при комнатной температуре. Для приготовления образцов суспензий эритроцитов венозную кровь с гепарином пациентов, разбавленную 1:1 физраствором центрифугировали при 1500 об/мин 3 раза по 3 минуты, каждый раз при этом отбирая надосадочную жидкость и разбавляя 1:1 физраствором. Тени эритроцитов готовили из суспензий эритроцитов гемолизированием в 0,015 NaCl в течение получаса с последующим центрифугированием при 4000 об/мин 10 мин. Далее тени отмывали 3 раза в физрастворе 1:1 с последующим центрифугированием при 4000 об/мин 10 мин. Электропроводность суспензий эритроцитов и теней эритроцитов измеряли мостовым методом на частоте 1 кГц при комнатной температуре.

В данной работе были исследованы диэлектрические свойства суспензий эритроцитов и теней эритроцитов больных диабетом людей. Получены значения удельной электропроводности суспензий эритроцитов и теней эритроцитов. Обнаружено уменьшение диэлектрической проницаемости ϵ' суспензий эритроцитов больных после лечения по сравнению с соответствующими значениями ϵ' суспензий эритроцитов больных до лечения. Также показано уменьшение значений диэлектрической проницаемости ϵ' теней эритроцитов пациентов, прошедших курс лечения, по сравнению с соответствующими значениями диэлектрической проницаемости теней эритроцитов пациентов до лечения. Известно, что при сахарном диабете происходит активизация перекисного окисления липидов, что приводит к увеличению «жесткости» липидного бислоя. В результате возможна дегидратация (уменьшение количества связываемой воды) мембран эритроцитов, что проявляется в увеличении значений ϵ' . Курс лечения же способствует восстановлению активности перекисного окисления. Уменьшение значений диэлектрической проницаемости свидетельствует о восстановлении гидратационных свойств эритроцитарных мембран.

**ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНОЙ
ВИБРАЦИИ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ КЛЕТКИ****Ткаченко В.О., Доценко О.И.**

Донецкий национальный университет, кафедра биофизики
ул. Щорса 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: dots_don@ukr.net

Действие вибрации на изолированные клетки и ткани до сих пор еще не является предметом специальных исследований, хотя каждому исследователю должно быть ясно, что механизм биологического действия вибрации, как и других видов механических колебаний, не может быть разгадан до тех пор, пока не будет изучено ее действие на клетки. Организм существует благодаря тесной связи и согласованности деятельности его органов и систем. Известно, что эта согласованность обуславливается многочисленными колебательными процессами, протекающими на разных уровнях иерархии жизненных систем организма, начиная с окислительно-восстановительных процессов в клетке и заканчивая колебательными взаимодействиями между различными органами (Хабарова, 2002). В живом организме тесно переплетены колебания различных типов, например, механические и электрические, и возбуждение одного типа колебаний может вызывать возбуждение других. Справедливо предположить, что и внешнее резонансное воздействие одного типа (например, механическое) способно привести к раскачке колебаний другого типа (электрических). Между тем, воздействием механических колебаний на организм часто пренебрегается. Экспериментов в этой области крайне мало. В связи с вышесказанным, цель работы состояла в изучении действия низкочастотной вибрации на активность внутриклеточного фермента эритроцитов – глутатионпероксидазы (ГП).

Суспензию отмытых от плазмы эритроцитов (среда – 0,015 М Na-фосфатный буфер, pH 7,4, содержащий 0,15 М NaCl) подвергали действию низкочастотной вибрации с частотами 8, 16, 20, 24, 28 и 32 Гц, амплитудами $0,5 \pm 0,04$ и $0,9 \pm 0,08$ мм в течение 3-х часов. Каждые 15 мин определяли активность ГП эритроцитов. Активность ГП определяли по скорости окисления восстановленного глутатиона (GSH) в присутствии перекиси водорода. Активность фермента выражали в ммоль окисленного GSH за минуту на 1 мг гемоглобина.

Показано, что низкочастотная вибрация может приводить к инактивации ГП эритроцитов. Это действие неоднозначно и зависит от частоты и амплитуды вибрации. Так, если вибрация с амплитудой $0,5 \pm 0,04$ мм приводит к падению активности фермента через 15-30 мин воздействия, то вибрация с амплитудой $0,9 \pm 0,08$ мм вызывает рост активности фермента на 20-40 % (в зависимости от частоты воздействия) в течение 60-90 мин эксперимента, с последующим снижением активности. Исключение составляет вибрация с частотой 8 Гц, приводящая к инактивации фермента при обеих амплитудах. В работе анализируется влияние частоты и амплитуды низкочастотной вибрации на активность ГП эритроцитов.

Рост активності фермента при вібрації суспензій еритроцитів в інтервалі частот 16-32 Гц указує на збільшення концентрації активних форм кисню в середі, швидко регенеруючих з утворенням H_2O_2 . Пероксид водороду здатний проникати через клітинну мембрану і реагувати з внутрішньоклітинними компонентами далеко від місця генерації. Поступлення H_2O_2 в клітку активує глутатіонпероксидазу, реагуючу на дуже низькі концентрації H_2O_2 .

Характер зміни активності фермента, залежність ступеня інактивації від амплітуди вібрації указує на можливість кавітаційних процесів в середі, що містить розчинений кисень. Відомо, що виникнення кавітації в розчинах під дією ультразвуку (Маргуліс, 1984). Приймаючи до уваги той факт, що ультразвук і механічні коливання мають однакову фізичну природу (Романов, 1991), ми не виключаємо можливість утворення активних форм кисню в полі кавітації під дією низькочастотної вібрації.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКТО-АТФАЗИ ЗАРОДКІВ *MISGURNUS FOSSILIS* L.

Целевич М.В.

Львівський національний університет імені Івана Франка
кафедра біофізики та біоінформатики
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: mcelevych@yahoo.com

Плазматична мембрана клітин містить екто-ферменти, активні центри яких орієнтовані в позаклітинне середовище (Plesner, 1995; Kirley, 1997; Meyer-Fernandes, 1997). Плазматичні екто-АТФази характеризуються високою специфічністю по відношенню до двовалентних катіонів (у мілімолярних концентраціях) і водночас для них характерна невисока специфічність до гідролізу нуклеотидтрифосфатів. Враховуючи функції та властивості цих екто-ферментів запропонована номенклатура АТФази Е-типу (Plesner, 1995). Слід відмітити, що їхня фізіологічна роль досі не з'ясована, ймовірно, що ця функція неоднакова для різних тканин та об'єктів. Проте, декілька гіпотез були запропоновані, як наприклад, захист від цитолітичного ефекту позаклітинного АТФ (Filippini, 1990; Zanovello, 1990; Steinberg, 1991), регулювання концентрації екто-кіназ (Plesner, 1995), залучення до сигнальної трансдукції (Margolis, 1990; Dobyak, 1990; Yagi, 1994) і залучення до клітинної адгезії (Aurivillius, 1990; Cheung, 1993; Dzhandzhugazyan, 1993; Stout, 1995).

Робота присвячена дослідженню здатності ембріональних клітин *Misgurnus fossilis* L. гідролізувати позаклітинний АТФ упродовж раннього ембріогенезу. Зародки попередньо гомогенізували у буферному розчині, який мав такий склад (ммоль/л): сахароза – 120,0; KCl – 130,0; $MgCl_2$ – 5,0; Tris-HCl – 10,0 (pH 7,4; 4°C). Рештки зародкового жовтка осаджували центрифугуванням упродовж 10 хв при

1600 g. Надосадову рідину, збагачену фрагментами плазматичної та ретикулярної мембран одержану після центрифугування 10 хв при 10 000 g, зберігали при температурі -20°C . До середовища інкубації ($\text{MgCl}_2 - 5,0$; $\text{Tris-HCl} - 50,0$ (pH 7,4; 21°C)) вносили 1 мМ ЕГТА (для зв'язування екзогенних іонів Ca^{2+}) та селективні інгібітори АТФ-гідролазних систем плазматичної мембрани й субклітинних структур (мітохондрій та ендоплазматичного ретикулума): азид натрію (інгібітор АТФ-ази мітохондрій та Ca^{2+} , Mg^{2+} -АТФази плазматичної мембрани), тапсигаргін (інгібітор транспортної Ca^{2+} , Mg^{2+} -АТФази ретикулума), убаїн (інгібітор Na^+ , K^+ -АТФази) та фторид натрію, оргованадат. Застосування селективних інгібіторів показало, що внесок екто-АТФазної системи у загальний гідроліз АТФ протягом синхронних поділів бластомерів є досить незначним – $6 \div 8\%$.

На стадії 2 бластомерів активність цього екто-ферменту плазматичної мембрани зародків становила $1,1 \pm 0,3$ мкмоль $\text{P}_i/\text{год}$ на 1 мг білка ($n=10$), що становить лише 5,9% загальної АТФазної. Упродовж 3,5 годин розвитку зародків (стадія 64 бластомери) виявлено недостовірне зростання активності екто-АТФазної системи до рівня $1,6 \pm 0,2$ мкмоль $\text{P}_i/\text{год}$ на 1 мг білка. Протягом наступних стадій поділу бластомерів екто-АТФаза активність плазматичних мембран зародків поступово зростала і досягала максимального значення на стадії 10 поділу бластомерів – $2,1 \pm 0,3$ мкмоль $\text{P}_i/\text{год}$ на 1 мг.

Дані, що були одержані, можуть мати значення для подальшого розуміння ролі реакції Mg^{2+} -залежного ферментативного гідролізу АТФ у забезпеченні внутрішньоклітинного іонного гомеостазу зародків протягом онтогенезу.

Науковий керівник Санагурський Дмитро Іванович, доктор біологічних наук, професор.

CHLORPROMAZINE EFFECT ON LYSOZYME-LIPID INTERACTIONS

Trusova V.M.

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

4 Svobody Sq., Kharkiv, 61077, Ukraine

e-mail: vtrusova@yandex.ru

Despite considerable research efforts, the molecular mechanisms of anaesthetic action still remain the matter of extensive debates. According to one viewpoint, anaesthetics alter the properties of lipid bilayer which, in turn, affects the functions of embedded membrane proteins. In contrast, protein-based theories of anaesthetic action postulate that the drugs modulate the functions of membrane proteins through direct association. To develop a unique conception of anaesthesia further in-depth investigations of drug-membrane interactions are strongly required. In the present work a well-known fluorescent probe pyrene has been employed to gain molecular insights into the interactions between amphipathic phenothiazine derivative chlorpromazine (CPZ) and model membranes composed of cationic globular protein lysozyme (Lz), and

lipid vesicles prepared from zwitterionic lipid phosphatidylcholine (PC) and its mixtures with anionic lipid cardiolipin (CL) in the molar ratios 19:1, 9:1 and 4:1.

To give unambiguous interpretation of the drug effect on protein-lipid interactions, we first analyzed the changes in pyrene excimerization due to the formation of either CPZ-lipid or Lz-lipid complexes. Pyrene excimer-to-monomer intensity ratio (E/M), a parameter which reflects the alterations in membrane free volume, was found to decrease upon Lz or CPZ binding to the lipid vesicles. Apparently, embedment of the protein and drug molecules into the hydrophobic region of lipid bilayer gives rise to the increase in lipid packing, decrease in the rate of *trans-gauche* isomerization of the lipid acyl chains and, consequently, reduction of membrane free volume.

At the next step of the study, we analysed the changes in the rate of pyrene excimerization upon Lz addition to drug-lipid mixtures. In CL-containing liposomes the presence of CPZ does not modify the magnitude and sign of protein effect on membrane free volume. This implies that CPZ is incapable of perturbing Lz structure and exerted no influence on the protein interactions with this kind of liposomes. In contrast, in PC vesicles E/M ratio appeared to increase upon lysozyme binding to CPZ-modified model membranes. This finding may be explained in terms of two possibilities:

i) CPZ induces the formation of the new Lz conformer whose interactions with lipid bilayers are accompanied by the increase in membrane free volume;

ii) CPZ imparts the positive charge to the lipid bilayer thereby preventing Lz penetration into hydrophobic membrane region. Interfacially-located protein molecules are likely to generate structural defects coupled with the increased bilayer free volume.

The results presented here clearly demonstrate that membrane composition can modulate the drug action on lipid-protein interactions. The recovered difference between CPZ effect on Lz-lipid binding in PC and CL-containing bilayers provide support to the idea that membrane environment can stabilize certain protein conformations differing in their responsiveness to drug action..

PYRIDINE DERIVATIVE DSP-12 AS A PROBE SENSITIVE TO OXIDATIVE INTERACTIONS BETWEEN HEMOGLOBIN AND LIPOSOMES

Zakharenko O.K.

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

4 Svobody Sq., Kharkiv, 61077, Ukraine

e-mail: olzk@mail.ru

During the last decade, the molecular details of hemoglobin (Hb)-lipid interactions are in the focus of great research interest stimulated by at least two circumstances. First, Hb-lipid systems provide a useful model for elucidating the general principles of protein-lipid interactions. Second, encapsulation of Hb into the liposomes provides a basis for the design of artificial blood cells.

In the present study fluorescent probe DSP-12 was employed to obtain information about Hb effect on physicochemical properties of lipid bilayer. In approaching this problem, spectral behavior of DSP-12 has been examined in the model membranes composed of zwitterionic lipid phosphatidylcholine (PC), anionic lipid cardiolipin (CL) and cholesterol (Chol). Due to the presence of positively charged group and hydrocarbon tail, DSP-12 is prone to both electrostatic and hydrophobic bilayer interactions.

Hb-lipid binding was accompanied by the decrease of DSP-12 fluorescence intensity in PC/CL liposomes, with the magnitude of this effect being increased with CL content. Suppression of fluorescence changes in the presence of free radical scavenger thiourea allowed us to conclude that DSP-12 is sensitive to Hb-induced lipid peroxidation. Notably, no DSP-12 spectral changes were observed in Chol-containing membranes.

Deconvolution of the probe fluorescence spectra yielded two spectral components with emission maxima around 567 and 620 nm, which corresponds to fluorophore populations differing in their location with respect to lipid-water interface. The presence of shorter-wavelength component is associated with fluorescence of the probe population located in nonpolar membrane region, while longer-wavelength peak in emission spectra results from interfacially-located dye species. Relative contributions of these components proved to depend on Hb concentration and lipid composition of model membranes. More specifically, contribution of the longer-wavelength component decreases with CL content and Hb amount. Initially, at low Hb concentration, peak intensity ratio remains virtually invariable, pointing to existence of the lag-phase in accumulation of free radical products. Afterwards, rapid decrease of the second peak contribution to overall spectrum occurs as a result of reaction between DSP-12 and lipid peroxidation species.

These findings suggest that fluorescence of the longer-wavelength spectral component adopting shallower bilayer location is quenched by the polar products of free radical reactions, accumulating in the interfacial membrane region. Furthermore, the degree of bilayer hydration is known to increase with CL content and lipid peroxidation, suggesting that fluorescence of DSP-12 can be quenched by water molecules.

The revealed properties of DSP-12 pave the way for its employment as a probe sensitive to lipid peroxidation processes. This characteristic may be a precondition for development of Hb-based free radical optical biosensors.

ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ABCA1 И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ABCA1 ТРАНСПОРТЕРА В РАЗВИТИИ АТЕРОСКЛЕРОЗА

Демина Е.П., Родыгина Т.И., Шварцман А.Л.

Петербургский институт ядерной физики имени Б.П.Константинова РАН
отделение молекулярной и радиационной биофизики
Орлова роща, г.Гатчина, Ленинградская обл., 188300, Россия
e-mail: citritt@gmail.com

Кассетный транспортер ABCA1 играет ключевую роль в транспорте холестерина из периферических тканей. Однако его влияние на развитие атеросклероза остается практически неизученным.

Целью исследования явилась оценка вклада генетических вариантов кассетного транспортера ABCA1 и уровня экспрессии гена *ABCA1* в развитие атеросклероза.

Исследование выполнено в группе пациентов с атеросклерозом, подтвержденным методом рентгеновской ангиографии (N=119) и в контрольной группе (N=305). Генетическое типирование варианта *319ins<G* в 5' нетранслируемой области гена *ABCA1* проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и последующего рестрикционного анализа. Для измерения уровня экспрессии гена *ABCA1* была выделена кДНК из лейкоцитов крови и макрофагов у части пациентов с атеросклерозом (N=18 и N=5) и лиц, составивших контрольную группу (N=7 и N=4), и разработан метод, основанный на количественной ПЦР в режиме реального времени.

Показано снижение уровня мРНК *ABCA1* в лейкоцитах пациентов с атеросклерозом по сравнению с контрольной группой (средние уровни экспрессии составили 0.63 и 0.92, соответственно) ($p=0.02$). В то же время в макрофагах уровень мРНК *ABCA1* у пациентов с атеросклерозом был повышен по сравнению с контрольной группой (средние уровни экспрессии составили 1.32 и 0.90, соответственно) ($p=0.003$). В группе больных с атеросклерозом выявлено двукратное повышение уровня экспрессии гена *ABCA1* в макрофагах по сравнению с уровнем экспрессии гена *ABCA1* в лейкоцитах. Средние уровни экспрессии в макрофагах и лейкоцитах больных составили 1.32 и 0.63, соответственно ($p=0.000026$). В контрольной группе уровни экспрессии гена *ABCA1* в макрофагах и лейкоцитах не различались.

Частота аллеля *G319* гена *ABCA1* в группе пациентов с атеросклерозом ниже по сравнению с контрольной группой (15.1% и 25.4% соответственно; $p=0.03$). Носительство аллеля *G319* гена *ABCA1* понижает относительный риск развития атеросклероза (OR = 0.55, $df=1$, (95%CI: 0.86-0.35) и ассоциировано с меньшей степенью артериального стеноза (средняя степень стеноза при отсутствии и наличии аллеля *G319* 3.47 ± 0.98 и 2.75 ± 0.68 балла, соответственно; $p=0.017$).

Работа поддержана грантом РФФИ № 06-04-49609.

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ TNF α И ИЛ-1 β ПОД ДЕЙСТВИЕМ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР

Жорник Е.В., Баранова Л.А., Емельянова В.П.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАНБ, лаб. молекулярной биологии клетки

ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь

e-mail: wico@ Rambler.ru

В настоящее время наноматериалы находят широкое применение в области электроники, аэрокосмической индустрии, медицины, а также используются при производстве промышленных товаров (Medina, 2007).

Нанотехнологии обладают множеством положительных сторон, однако в связи с их возрастающим использованием возникла необходимость тщательного изучения риска, связанного с влиянием наночастиц на живые клетки и организмы. Пристальное внимание ученых обращено на генотоксические свойства различных типов наночастиц и механизм их генотоксичности.

Существует предположение, что при взаимодействии наночастицы с поверхностью клетки развивается окислительный стресс и индуцируется сигнальный каскад с участием генов регуляторов воспалительных реакций. Это приводит к выбросу медиаторов воспалительных реакций: цитокинов, хемокинов, и в их числе транскрипционного ядерного фактора, и различных интерлейкинов. Среди провоспалительных цитокинов выделяют ИЛ-1 β , TNF α , некоторые другие цитокины (Анциферова, 2002).

В связи с этим актуальным является вопрос о цитотоксичности углеродных наночастиц, используемых в промышленности.

Изучено влияние углеродных нанотрубок на экспрессию генов маркеров воспалительных реакций TNF α и ИЛ-1 β в лимфоцитах человека с использованием метода ПЦР в реальном времени. В качестве объектов использовалась суммарная кДНК лимфоцитов человека, синтезированная на матрице РНК, выделенной из лимфоцитов периферической крови после их инкубации с искусственными наноструктурами. В качестве наночастиц использовались многостенные углеродные нанотрубки (УН) длиной 0,5-30 мкм с рабочей концентрацией 100 мкг/мл. Инкубацию проводили в течение 0,5, 1, 3 и 6 часов.

Количественную оценку уровня экспрессии генов проводили на амплификаторе в режиме реального времени MiniOpticon, BioRad (США). Для проведения ПЦР в реальном времени использовались праймеры, специфические к генам TNF α и ИЛ-1 β . Реакционная смесь для проведения ПЦР в 15 мкл содержала: 100 нг кДНК, 200 нМ dNTP, 10x High Fidelity PCR Buffer, 1 ед Taq-полимеразы, 3,5 мМ MgCl₂, 1x SYBR Green I и по 10 пмоль праймеров, специфических к генам TNF α и ИЛ-1 β . В качестве гена внутреннего контроля использовался ген 18S субъединицы рРНК.

В результате проведения экспериментов было установлено увеличение во времени экспрессии генов TNF α и ИЛ-1 β . Для гена TNF α рост уровня экспрессии

проявился после воздействия УН в течение 0,5 часа и более, для гена β -11 увеличение экспрессии наблюдалось, начиная с часовой обработки нанотрубочками.

Таким образом, в ходе проведения эксперимента было показано, что искусственно синтезированные и применяемые в электронной промышленности многостенные углеродные нанотрубки оказывают влияние на экспрессию генов маркеров воспалительных реакций, что подтверждает наличие потенциальных рисков использования углеродных нанотрубок для здоровья человека.

Научный руководитель: Волотовский Игорь Дмитриевич, академик НАН Беларуси, профессор, д.б.н.

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОК СТРОМЫ КОСТНОГО МОЗГА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СПИННОГО МОЗГА У КРЫС

Забирник А.С.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, каф. биохимии
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
Лаборатория клеточных биотехнологий «Вирола», ул. Корчагинцев, 58, г.
Харьков, Украина e-mail: arseny-z@yandex.ru

Механические повреждения спинного мозга тяжело поддаются консервативной терапии и часто бывают необратимыми. Высокая смертность, инвалидизация спинальных больных, дорогостоящее лечение и реабилитация требуют поиска новых данных о возможностях комплексного восстановления функции спинного мозга после его повреждения. В последнее время достаточно широкое применение в медицине получило использование клеточной терапии, в частности, стволовых клеток. Тогда как использование эмбриональных стволовых клеток вызывает иммунологические проблемы, а также возражения морально-этического характера, современной альтернативой им являются аутологичные клетки стромы костного мозга (КСКМ). Было показано, что последние плюрипотентны и могут дифференцироваться в различные типы тканей, в частности, в нервную ткань.

Целью работы было изучение влияния имплантации предварительно индуцированных в нейробласты КСКМ на восстановление двигательной активности у травмированных крыс, использованных как модель спинномозговой травмы у человека.

Повреждения спинного мозга моделировалось на самцах крыс шестимесячного возраста, у которых проводили операцию по полному рассечению спинного мозга на уровне Th 11-12. Полнота рассечения подтверждалась визуально во время операции и функционально (у всех животных после операции наблюдался полный паралич задних конечностей, который сохранялся на протяжении всего времени наблюдения в контрольной группе).

Индукцированные в нейробласты КСКМ (примерно 750 тыс.) помещали на основу биodeградируемого субстрата, который служит им каркасом, таким образом формируя имплантант. Последний сразу после рассечения спинного мозга имплантировали в место разрыва (опытная группа, 31 крыса). Контрольной группе (20 крыс) в область разрыва вставляли такой же по размеру имплантант из биodeградируемого материала, однако без КСКМ. Восстановления поврежденных спинного мозга контролировали морфологически (на срезах) и функционально. КСКМ получали из костного мозга берцовой кости крыс. Индукцирование в нейробласты проводилась инкубированием культуры КСКМ в растворе 10^{-6} М ретиноевой кислоты. Для лучшего образования нейрональных связей в имплантации использовались КСКМ, подвергшиеся нейроиндукции непосредственно перед операцией.

Было показано, что в опытной группе за 40 дней у 48% животных наблюдалось частичное восстановление движений в задних конечностях, а также улучшение функционирования мочеиссудительной системы. Смертность в опытной группе составляла 32%, в контрольной 65%. На гистологических срезах видно, что индукцированные в нейробласты КСКМ образуют как скопления связанных между собой нейронов, так и глиальные клетки. По мере разрушения биodeградируемого субстрата имплантированные клетки диффузно распространяются в районе травмы, образуя связи с нейронами хозяина. К 40 дню субстрат почти полностью деградирует.

Полученные данные свидетельствуют о том, что КСКМ, индукцированные в нейробласты успешно интродуцируются в поврежденной зоне спинного мозга. Имплантированные в спинной мозг КСКМ образуют скопления нейронов и глиальных клеток, восстанавливают морфологическую и функциональную целостность спинного мозга крыс. Имплантация КСКМ представляется перспективной для лечения поврежденных спинного мозга у человека.

Научный руководитель к. б. н. Микулинский Юрий Ефимович.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛЕКТИНОВ ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР С МИКРООРГАНИЗМАМИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ЖЕЛУДОЧНО- КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Кубарев В.С., Добровольский С.А., Шишлов М.П.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
ул. Тимирязева, 1, г. Жодино, 222160, Беларусь
e-mail: kubarev_v@mail.ru

В связи с тем, что в животноводстве стран СНГ желудочно-кишечные заболевания молодняка сельскохозяйственных животных занимают ведущее место, то исследования взаимодействия фитолектинов с вирусами –

возбудителями этих заболеваний и хламидиями являются важными и актуальными.

Для проведения эксперимента использовали семена сои сорта Вилия, фасоли белой – Ольга и ярового ячменя –ВМ-МГФ, люпина узколистного и желтого. Семена тонко размалывали и для выделения лектинов использовали метод солевой экстракции. В качестве агглютинагенов и преципитинагенов использовались эритроциты крупного рогатого скота, микроорганизмы *Chlamydomphilia psittaci*, вирус диареи (VD), ротавирус (RT) и вирус инфекционного ринотрахеита (IRT).

Оценку преципитирующей и агглютинирующей активности лектинов по отношению к вирусам и хламидиям проводили визуально по общепринятой методике в крестах. Интенсивность гемагглютинации определяли с использованием метода турбодиметрии.

В результате проведенных исследований было установлено, что лектины всех используемых в эксперименте культур (кроме ячменя) имеют высокое сродство к хламидиям и при взаимодействии с этими патогенными микроорганизмами вызывают их активную агглютинацию и выпадение в осадок, при этом степень агглютинации составляет 3-4 креста. Из всех культур лишь лектины, выделенные из сухих семян фасоли, вызывали видимое агрегирование ротавирусов, но интенсивность преципитации была невысокой. В то же время лектины выделенные из сухих семян фасоли и люпина вступали в активное взаимодействие с остальными патогенными микроорганизмами, вызывая их агрегацию. Лектины, полученные из проросших до состояния видимого проростка семян люпинов и фасоли, имели способность к формированию комплексов с вирионами ротавирусов. Наиболее активная преципитация ротавирусов наблюдалась при их взаимодействии с лектинами люпина желтого и фасоли, интенсивность формирования преципитатов составила 3 креста.

Активную гемагглютинацию вызывали лектины сои, в то время как лектины выделенные из семян других культур имели низкую гемагглютинирующую активность по отношению к эритроцитам крупного рогатого скота.

Установлено, что лектины семян бобовых культур способны к активному взаимодействию с хламидиями и патогенными вирусами, вызывая их агглютинацию и преципитацию. При этом имеет значение, используются фитолектины из проросших или из сухих семян.

Полученные результаты могут служить основой при создании противовирусных и антимикробных препаратов нового класса на основе фитолектинов бобовых культур.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ДАЛЬНЕ-КРАСНОГО ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО БЕЛКА

Морозова Е.С., Субач Ф.В., Верхуша В.В.

Медицинский колледж имени Альберта Эйнштейна
кафедра анатомии и структурной биологии
1300 Моррис Парк авеню, Бронкс, Нью-Йорк 10461, США
e-mail: kmorozov@aecom.yu.edu

В настоящее время флуоресцентные белки, такие как GFP и ему гомологичные, покрывают спектр от 445 нм до 645 нм и широко применяются в клеточной биологии в качестве генетически кодируемых флуоресцентных маркеров. Так как формирование хромофора флуоресцентных белков происходит без участия вспомогательных кофакторов, ферментов или каких-либо субстратов, кроме молекулярного кислорода, флуоресценция возможна в любых компартментах клетки.

По структурной организации флуоресцентные белки бывают тетрамерные, димерные и мономерные. В силу своего минимального размера, последние применяются для мечения белков путём создания химерных белковых конструкций. Поскольку автофлуоресценция и светорассеивание уменьшаются с увеличением длины волны, наиболее оптимальным для визуализации структур в клетках и тканях являются флуоресцентные белки дальне-красной области спектра.

В качестве исходного материала для разработки дальне-красных вариантов нами был взят один из самых ярких и сдвинутых в красную область белок mKate, обладающий пиками возбуждения и эмиссии на 588 нм и 635 нм, соответственно. Ген mKate был подвергнут сайт-специфическому мутагенезу с использованием вырожденных праймеров и случайному мутагенезу с применением ПЦР. Затем мутантные гены были клонированы в бактериальный вектор и экспрессированы в *E. coli*. Полученные библиотеки мутантов скринировались на сортирующем цитофлуорометре, оборудованном лазером с длиной волны 592 нм в качестве источника возбуждения флуоресценции. Из каждой библиотеки собиралось несколько тысяч клеток с максимальным отношением интенсивностей дальне-красной к ближне-красной флуоресценции и максимальной яркости, и нанесли на чашки Петри. Вторичное скринирование проводилось с использованием флуоресцентного стереомикроскопа. Самые яркие колонии указанного фенотипа переносились на штрихи для измерения спектра флуоресценции с использованием спектрометра, присоединённого к стереомикроскопу. Несколько клонов с наиболее длинноволновыми спектрами использовались в качестве исходного материала для следующего раунда молекулярной эволюции.

В результате был найден мутант, названный RFP660, с пиками возбуждения на 615 нм и флуоресценции на 660 нм, что на 25-27 нм превышает таковые для mKate. RFP660 не имеет внешних мутаций, следовательно, сохраняет мономерное состояние, как и исходный mKate. Рекомбинантный очищенный RFP660 обладает рН-стабильностью с наблюдаемой pK_a величиной равной 5,5.

Коэффициент поглощения для RFP660 равен $21000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$, и квантовый выход белка 0,09.

Основываясь на приведенных выше характеристиках, RFP660 может быть успешно применен для визуализации структур в животных клетках и тканях, а также быть акцептором для переноса энергии по индуктивно-резонансному механизму от доноров флуоресцирующих в ближне-красной области спектра.

ЗАВИСИМОСТЬ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИПОСОМ, СОДЕРЖАЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЕГИДРОКВЕРЦИТИНА

Наумов А.А., Шаталин Ю.В. Поцелуева М.М.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН
ул. Институтская, 3, г. Пущино, Московская обл., 142290, Россия
e-mail: exzikutor@rambler.ru

В последнее время весьма актуально использование в качестве носителей лекарственных средств изолированных микро- и наносистем, таких как липосомы, капсулы, микрогранулы и др. В представленной работе исследовались антиоксидантные и антирадикальные свойства липосом, содержащие в качестве активного вещества флавоноид дегидрокверцетин (ДГК), используемый в качестве биологически активной добавки в медицине и косметологии. Использование липосом в качестве носителя ДГК позволяет значительно расширить диапазон применения данного препарата, а также увеличить его стабильность.

Объектом исследования являлись антиоксидант/фосфолипидные наноконплексы (липосомы), содержащие в своем составе лецитин, глицин и ДГК в концентрации от 0,001 мг/мл до 10 мг/мл. Препараты предоставлены научной компанией «Фламена».

Для определения антирадикальной активности препаратов применялись две системы, генерирующие супероксид анион, а именно, ферментативная система ксантин-ксантиоксидаза и не содержащая ферментов – феназинметосульфат-НАДН. Для регистрации концентрации супероксид аниона в обоих случаях был использован метод люминолзависимой хемилюминесценции. Было установлено, что антирадикальные свойства препаратов не линейно зависят от содержания в их составе ДГК. Показано, что образцы, содержащие липосомы, включающиеся в себя более 1 мг/мл ДГК, показывают ярко выраженные антирадикальные свойства. Образцы, содержащие от 0,01 до 0,1 мг/мл ДГК, напротив, демонстрировали прооксидантный эффект. Данная зависимость антирадикальной активности образцов липосом от содержания в них ДГК, по-видимому, обусловлена тем, что в определенном диапазоне концентраций ДГК (в липосомальной форме) наблюдается эффект ветвления радикальных цепей,

связанный с большим временем жизни ДГК в возбуждённом состоянии по сравнению с супероксид анионом. С ростом концентрации флавоноида начинает преобладать обрыв свободнорадикальных цепей, защищая от окисления другие компоненты системы (антирадикальный эффект).

Антиоксидантную активность липосом с различным содержанием ДГК исследовали по скорости разложения ими растворов перекиси водорода с хемилюминесцентным контролем кинетики данного процесса. Было установлено, что ярко выраженный антиоксидантный эффект проявляли препараты, содержащие в своём составе не менее 10 мг/мл ДГК, в то время как остальные оказывали слабый антиоксидантный эффект по отношению к перекиси водорода, при этом проксидантного эффекта не было обнаружено на всём диапазоне исследуемых концентраций.

Работа поддержана проектом по заданию Рособразования № 1.4.08.

ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ N1E-115

¹Мякишева С.Н., ²Шаталин Ю. В., ²Наумов А.А., ²Поцелуева М.М.

¹Институт биофизики клетки РАН

ул. Институтская, 3, г. Пущино, Московская область, 142290, Россия.

²Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

ул. Институтская, 3, г. Пущино, Московская область, 142290, Россия

e-mail: exzikutor@rambler.ru

Объектом исследования являлись клетки нейробластомы мыши N1E-115 клона C-1300. Основное достоинство клеток нейробластомы заключается в возможности прижизненного анализа динамики морфологических и функциональных изменений этих клеток под влиянием биологически активных веществ, влияющих на процесс пролиферации в условиях *in vitro*.

Целью данной работы являлось исследование влияния различных концентраций дегидрохверцетина на пролиферацию клеток нейробластомы мыши N1E-115 клона C-1300. В ходе экспериментов выявлено, что добавление дегидрохверцетина в культуральную среду в концентрации 10^{-2} - 10^{-3} М вызывает гибель клеток через 1-2-е суток культивирования. Уменьшение концентрации дегидрохверцетина до 10^{-4} - 10^{-5} М приводит к торможению клеточного деления и появлению морфологически дифференцированных клеток, которые характеризуются увеличением размера клетки и появлением длинных аксоноподобных отростков. Наибольшее количество дифференцированных клеток (20-25%) наблюдается на 2-3-и сутки культивирования после добавления дегидрохверцетина.

Таким образом, дегидрохверцетин в концентрации 10^{-4} - 10^{-5} М вызывает торможение пролиферации и дифференцировку клеток нейробластомы мыши

NIЕ-115, что позволяет считать его неспецифическим индуктором дифференцировки.

Работа поддержана грантом Рособразования, номер НИР 1.4.08.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОЙ СИСТЕМЫ НЕСУЩЕЙ ГЕНЫ ВИРУСА БОЛЕЗНИ МАРЕКА – КОМПОНЕНТА ДНК ВАКЦИНЫ

Солодянкин А.С., Герилович А.П.

ННЦ «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины»
ул. Пушкинская 83, г. Харьков, 61023, Украина
e-mail: alex_solod@mail.ru

Болезнь Марека – это высококонтагиозное лимфотропное заболевание кур и индеек, вызываемое вирусом семейства *Herpesviridae*. Одним из приоритетных направлений профилактики этого заболевания в настоящее время является разработка и применение ДНК-вакцин.

Среди основных протективных антигенов вируса болезни Марека (ВБМ) как наиболее иммуногенный выделяют гликопротеин В (gВ), представленный комплексом gp 100, gp 60 и gp 48. Помимо гликопротеинов важную роль в иммунном ответе играют фосфопротеины 24 и 38 (pp24 и pp38), которые являются маркерами инфицированности клетки.

Целью данной работы был расчет экспрессирующей векторной системы, несущей одновременно два гена ВБМ (gВ и pp38).

В качестве базового вектора для расчета была взята многокопийная синтетическая плазида *E.coli* pUC 19 длиной 2686 п.н.

В качестве промотора в данной векторной конструкции использован участок промоторной области гамма-интерферона курицы. Для амплификации этого участка при помощи полимеразной цепной реакции нами были рассчитаны праймеры фланкирующие участок длиной 713 п.н. с -656 до +57 позиции относительно сайта инициации транскрипции. Данный участок захватывает часть первого экзона интерферона-гамма, в котором предположительно расположен со-промотор. ТАТА-бокс корового промотора располагается с -31 по -24 позицию и представлен последовательностью ТАТАААТА. Всего промоторная область содержит 4 ТАТА-бокса.

Для long-PCR амплификации гена gВ были выбраны праймеры, фланкирующие стоп-кодон перед открытой рамкой считывания предшественника гликопротеина В с одной стороны, и рамку считывания с другой стороны. Общая расчетная длина ампликона составляет 2620 пар нуклеотидов

Для PCR синтеза гена pp38 были рассчитаны праймеры фланкирующие участок 904 п.н., несущий рамку считывания.

После построения карт рестрикции расчетных участков ДНК, к 5' концам праймеров были добавлены сайты узнавания ферментами рестрикции. Векторная

система получила следующую конструкцию: рUC19- сайт узнавания BamHI – промоторный участок гамма-интерферона курицы – сайт узнавания SalI - ген гликопротеина В – сайт узнавания XhoI – ген фосфопротеина рр38 – сайт узнавания HindIII – рUC19.

После наработки данной экспрессирующей системы в клетках *E.coli*, экстрагированные плазмиды будут использованы при конструировании лекарственной формы ДНК-вакцины.

ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ШАПЕРОНОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКУ ТАТ ВІРУСУ ІМУНОДЕФЦИТУ ЛЮДИНИ

Сторчак Р.М.

Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України
вул Леонтовича 9, м.Київ, 01601, Україна
e-mail: roman.storchak@gmail.com

Дослідження молекулярних механізмів функціонування ретровірусів становить необхідну умову розуміння їх патофізіологічної ролі. Нещодавно встановлено, що принаймні два вірусні білки вірусу ВІЛ-1 – трансактиватор транскрипції (Тат) та нуклеокапсидний білок – виявляють властивості шаперонів нуклеїнових кислот. Доведено необхідність присутності обох білків для повноцінного функціонування вірусу та висунуто кілька гіпотез щодо механізму їх дії.

Метою нашого дослідження є вивчення молекулярних механізмів прояву шаперонових властивостей білком Тат. З цією метою синтезовано групу пептидів – структурних аналогів окремих фрагментів білку Тат 1-86: Тат 1-20, Тат 21-43, Тат 44-61, Тат 48-86. Досліджено їх взаємодію з сТАR-последовністю вірусного геному, котра є ретельно охарактеризованою регуляторною ділянкою та місцем зв'язування білку Тат. Для пептидів Тат 1-20 та Тат 21-43 показано відсутність специфічного зв'язування, тоді як у випадку пептидів Тат 1-86, Тат 44-61 та Тат 48-86 визначено константи асоціації порядку 10^8 M^{-1} . Показано сильні агрегуючі властивості пептидів Тат 21-43 і Тат 1-86. Методом рівноважної мікрокалориметрії досліджено взаємодію пептиду Тат 44-61 з сТАR-последовністю. Виявлено повторювану нетипову криву титрування, що свідчить про перебіг додаткової екзотермічної реакції. Тобто в даній системі після зв'язування сТАR з Тат 44-61 відбувається формування лабільного молекулярного агрегату, визначеного методами динамічного світлорозсіювання та флуорисцентними методами.

Вивчено прискорення кінетики гібридизації комплементарних паліндромних последовностей сТАR та дТАR. В умовах псевдопершого порядку виявлено біекспотенційний процес зі змінною амплітудою, асоційованою зі швидкою компонентою. При збільшенні співвідношення Тат до дТАR чи кількості

Тат за сталого співвідношення відбувається збільшення амплітуди першого процесу. Виявлені явища свідчать про залежність першого етапу реакції від концентрації Тат та її проходження за умов синергетичного молекулярного скупчення (molecular crowding).

Отримані дані дають змогу краще зрозуміти молекулярні механізми реалізації шаперонових функцій білка Тат, які, очевидно, є критичними для життєдіяльності вірусу ВІЛ-1. Видається вірогідним, що виявлені властивості забезпечують специфічні функції білка Тат в ядрі інфікованої клітини за умов *in vivo*.

Науковий керівник – провідний науковий співробітник відділу структури і функції білка Інституту біохімії імені О.В. Палладіна НАН України, старший науковий співробітник, доктор біологічних наук Верьовка Сергій Вікторович.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОФЕРРИНА, ИММОБИЛИЗОВАННОГО НА ИНЕРТНОМ НОСИТЕЛЕ, ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ ВИРУСА ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА

¹Улезько Д.В., ¹Соловьев А.И., ²Галкин А.Н., ³Филинова Е.Ю., ¹Киселев С.М.

НОУ «Прогрессивные Медицинские Исследования», ¹ подразделение «Биохимия белков»,
² подразделение «Молекулярная биология», ³ подразделение «Клеточная биология»
Каширское шоссе, 21, 115446, г. Москва, Россия
e-mail: sergbio@gmail.com

Поиск и оптимизация подходов к выделению и очистке нативных вирусных белков является ключевым моментом в разработке вакцин нового поколения. В настоящем исследовании мы изучали возможность очистки белков вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) на сорбенте с иммобилизованным железосодержащим белком молока - лактоферрином (ЛФ), в качестве аффинного лиганда. Существуют экспериментальные данные, подтверждающие наличие взаимодействия между белком внешней оболочки вируса иммунодефицита человека gp120 и ЛФ. Аффинность подобного рода взаимодействий определяет экспериментально наблюдаемый факт ингибирования заражения лимфоцитов вирусом, предварительно инкубированным с ЛФ. Лактоферрин (ЛФ) выделяли из молозива коровы и очищали с применением ионообменной и гель-фильтрационной хроматографии. Холо-форму ЛФ получали инкубацией полученного белкового препарата в растворе треххлористого железа. Иммобилизацию ЛФ на эпоксиактивированную сефарозу проводили в бикарбонатном буфере pH 8.0 при комнатной температуре в течение 2 часов. В качестве источника вируса в работе использовали лабораторный штамм ВИЧ A455 (субтип А). Культуру человеческих лимфоцитов МТ-4 инфицировали вирусом, супернатант собирали, вирус концентрировали методом

ультрафільтрації с последующим ультрацентрифугированием в градиенте плотности сахарозы. Осадок вируса растворяли в фосфатно-солевом буфере рН 7.4 (ФСБ), супернатант и надосадочный раствор сахарозы диализовали против ФСБ. Полученные образцы инкубировали с сорбентом в режиме рециркуляции при комнатной температуре. По окончании инкубации колонку промывали фосфатно-солевым буфером, белок элюировали градиентом соли NaCl. Идентификацию элюированной с колонки фракции проводили методом вестерн-блоттинга, используя человеческие поликлональные ВИЧ-специфичные антитела и моноклональные антитела к белку gp120. В результате проведенного анализа идентифицированы полосы, соответствующие белкам ВИЧ. Также анализ опытных образцов показал, что поверхностный белок вируса gp120 преимущественно локализован в супернатанте, полученном после ультрацентрифугирования вируса в градиенте сахарозы, что вполне согласуется с литературными данными, подтверждающими явление шеддинга белков внешней оболочки ВИЧ в процессе его выделения вышеописанным методом. Таким образом, лактоферрин, иммобилизованный на инертном носителе, можно использовать в качестве матрицы для обратимой сорбции белков ВИЧ с целью выделения и концентрирования белков ВИЧ из биологических объектов.

Руководитель работы Киселев С.М., к.б.н., зав. подразделением «Биохимия белков» НОУ«Прогрессивные Медицинские Исследования».

COMET ASSAY OF DIFFERENT CELL TYPES: KINETICS OF DNA EXIT

Afanasieva A., Zazhytska M., Afanasieva K.

Taras Shevchenko National University, Kiev, Ukraine

Single cell gel electrophoresis (comet assay) is one of the most widespread methods that detect DNA damages. Apart from the appeal of the images it produces, it is a quick, simple, sensitive, reliable and inexpensive way of measuring DNA damage. In addition, comet assay includes the possibility of detection of several DNA damage types, obtaining data from single cell and analyzing a huge number of cell types.

The basic principle of the comet assay includes several steps: isolated cells are fused in low-melting agarose on the slides and lysed under high salt conditions in the presence of detergents. Under electrophoresis conditions DNA migrates to anode. After that visualized cells resemble comets with a head (the nuclear region) and a tail containing DNA fragments or strands migrating in the direction of the anode.

In our previous works, we proposed to analyze the kinetics of DNA exit as an approach for standardization of this assay. This work is devoted to investigation the kinetics of DNA exit during neutral comet assay in different cell types frequently used in this method. We chose several types of the cells: rat splenocytes, hepatic cells, thymocytes, macrophages and human and rat lymphocytes. Hepatic cells and macrophages were resistant to lysis action under standard conditions. The kinetics of DNA exit in rat and human lymphocytes were similar. Percent of comets in lymphocytes

during neutral electrophoresis varied from 1% to 3.5% at 10-min and increased up to 75% at 60 min (with step in 10 minutes). In splenocytes the percent of comets start up from 3% at 10 min and rose to 91% at 30 min, in thymocytes – 9.5% at 10 min and 39% at 30 min.

The features of lysis buffer for different cell types and peculiarities of DNA exit kinetics depending on cell types will be discussed in details.

MECHANISMS OF DOR DOWNREGULATION IN OBESITY

Behnke N., Lange K., Renne U., Hoeflich A., Brenig B., Baumgartner B.G.

Georg-August University Goettingen, Institute of Veterinary Medicine, Department of Molecular Biology of Livestock, Regulation of Metabolism Group
Burckhardtweg 2, Goettingen, 37077, Germany
e-mail: nbehnke@gwdg.de

Overweight and obesity are serious health risks all over the world. They can predispose to chronic diseases, including diabetes, cardiovascular disease and cancer. Causes for overweight and obesity are energy-rich diets and sedentary lifestyle, but also genetic factors play an important role. In order to find solutions for these worldwide appearing health problems, it is of great scientific and social interest to identify factors involved in the pathophysiology of overweight and obesity.

One of the factors correlated with obesity is the recently found DOR (Diabetes and Obesity Regulated) gene. It shows downregulation in skeletal muscle in obese subjects and is involved in thyroid hormone signalling. DOR plays a pivotal role in the regulation of the basal metabolic rate and in the regulation of muscle composition and function. To understand the role of DOR in obesity, this project focuses on two main objectives. On the one hand we characterise the human DOR promoter under normal conditions. On the other hand we identify the mechanism of DOR downregulation in skeletal muscle in obese subjects.

Initial experiments were targeted for the identification of the functional sites and properties of the human DOR promoter under normal conditions. We did promoter shortenings to determine the minimal promoter, thus identifying essential promoter elements. At the same time, *in silico* analysis was done to predict transcription factor binding sites and several GC boxes and a cAMP response element (CRE) were found. Well-known GC binding proteins are the transcription factors of the Sp family, such as Sp1 and Sp3. To check the relevance of these DNA binding proteins, we co-transfected Sp1 expression vectors with promoter fragments of different size into non Sp1 expressing cells. To investigate the importance of the CRE site, we performed transfections of a DOR promoter CRE mutant in combination with chemical treatment to increase CRE binding protein activity to demonstrate loss of transcription activation of the CRE mutant.

To characterise the differences of DOR regulation in the obese state, we checked the role of epigenetic factors. We investigated the methylation state of DOR genomic DNA from normal weight and obese mice and showed that the DOR promoter is methylated neither in lean nor in obese animals, concluding that *in vivo* methylation plays no role in the regulation of DOR. But for epigenetic analysis the role of histone modifications still is to be investigated.

Apart from the direct transcriptional regulation, we also thought of signalling cascades influencing DOR expression because the main tissue involved in obesity, namely fat, is well known as an endocrine organ. Thus, we checked the role of humoral factors released from fat tissue for DOR expression. We treated mouse muscle cells with sera from lean and obese mice and found a significant downregulation of DOR in cells treated with serum from obese animals, concluding that in obese mice a specific humoral factor is influencing DOR expression in skeletal muscle. The identification of this factor is the focus of our current experiments.

With the described techniques we identified functional elements of the human DOR promoter under normal conditions and found possible reasons for the downregulation in skeletal muscle in obesity. These are steps towards the understanding of the role of DOR in obesity. With a more detailed understanding of the mechanisms of DOR regulation, it will be possible to normalise transcriptional activity of DOR, a first approach to find medical solutions for the worldwide obesity health problem.

Supervisor: Dr. B. Baumgartner, head of the Regulation of Metabolism Group, Institute of Veterinary Medicine, Goettingen, Germany.

EXPRESSION OF THE DOR GENE IN ADIPOSE TISSUE

Lytovchenko O., Renne U., Hoeflich A., Wingender E., Brenig B., Baumgartner B.G.

Georg-August University Goettingen, Institute of Veterinary Medicine, Department of Molecular Biology of Livestock, Regulation of Metabolism Group.
Burckhardtweg 2, Goettingen, 37077, Germany
e-mail: lytovchenko@gmail.com.

Obesity is a metabolic disorder of complex etiology with contribution of both environmental and genetic factors. A recently identified nuclear cofactor, named DOR (for Diabetes- and Obesity-Regulated), was shown to be one of the factors involved in the pathophysiology of obesity (Baumgartner *et al.*, 2007). DOR interacts functionally with a variety of nuclear hormone receptors, thus possibly coordinating different pathways of metabolic regulation. Expression of the gene was shown to be significantly downregulated in skeletal muscle of obese humans. Besides that, DOR is supposed to play a role in certain differentiation processes, such as adipogenesis and myogenesis.

In this study, we investigated the expression of the DOR gene in adipose tissues of genetically obese DU6i mice compared to the normal weight DUKsi mice. White and brown adipose tissue samples were isolated from obese and normal weight mice, and

DOR expression was assessed by quantitative real-time PCR (qRT-PCR). In the white adipose tissue from the epididymal fat depot, DOR expression was significantly higher in obese mice compared to normal weight ones ($p < 0.05$). On the contrary, in the brown adipose tissue DOR was higher expressed in normal animals ($p < 0.01$). To get deeper insights into functional aspects of DOR in adipose tissue, we compared its expression in adipocytes and preadipocytes. For this, white and brown adipose tissue samples were isolated from CD1 mice and adipocyte- and preadipocyte- containing fractions were separated by centrifugation. Floating fraction represented adipocytes, and pelleted fraction (stroma-vascular fraction, or SVF) was enriched in preadipocytes. DOR expression was assessed by qRT-PCR. Our results indicate higher expression of the gene in the adipocyte-containing fraction compared to SVF, assessing upregulation of DOR expression during adipogenesis *in vivo*.

In order to understand the mechanisms behind differential DOR expression in metabolic disease, it is important to identify possible ways of its transcriptional regulation. For this, co-transfection experiments with different adipocyte-specific transcription factors followed by luciferase assays were performed. Briefly, 3T3-L1 mouse preadipocytes were co-transfected with a vector bearing the firefly luciferase gene under the control of the human DOR promoter and an expression vector for the transcription factor of interest. Adipocyte-specific transcription factors with putative binding sites in the DOR promoter were selected using Transfac® online software. We found that C/EBP α , SREBP, SP1, SP3, and CREB, but not C/EBP β , significantly increased luciferase expression. It means that these factors might be involved in the regulation of DOR in adipocytes, and they can be responsible for altered DOR expression in obesity.

As epigenetic mechanisms were shown to play an important role for gene expression under various conditions, the possibility of DOR regulation by an epigenetic mechanism, DNA methylation, was checked. For this, bisulfite sequencing of a proximal fragment of DOR promoter containing CG-enriched region was performed using genomic DNA from undifferentiated 3T3-L1 preadipocytes, as well as genomic DNA from white adipose tissue from DUKsi and DU6i mice. The results of bisulfite sequencing unambiguously indicate that the proximal fragment of DOR promoter is unmethylated in all studied samples. This serves as strong evidence against a role of DNA methylation in the regulation of DOR transcription in adipocytes.

Since DOR is differentially expressed in a tissue type-specific manner in obesity, we are preparing conditional knock-in and knock-down animals for studies of DOR function and try to find a way to externally control the expression of the gene in order to find a way for treatment of obesity.

Supervisor: Dr. B. Baumgartner, Head of the Regulation of Metabolism Group, Institute of Veterinary Medicine, Goettingen, Germany.

COMPARATIVE STUDY OF TWO RSH GENES INVOLVED IN PLANT STRESS RESPONSE HOMOLOGOUS TO THE BACTERIAL STRINGENT RESPONSE

Prusinska J.M., Goc A.

Department of Genetics, Institute of General and Molecular Biology, Nicolaus Copernicus University, Gagarina 9, 87-100 Torun, Poland
e-mail: jusprus@doktorant.umk.pl, goc@uni.torun.pl

In bacteria, the stringent response acts as a global regulatory system necessary for cell adaptation to diverse environmental stresses such as amino acid starvation or limitation of carbon, nitrogen and phosphate. This response is mediated by unusual regulatory molecules, guanosine tetra- and pentaphosphates (ppGpp and pppGpp). In *E. coli* (p)ppGpp synthesis and degradation are the primary functions of two proteins – RelA and SpoT respectively (Dabrowska et al., 2006).

Recent studies indicated that proteins similar to the bacterial ppGpp synthetases/hydrolases, designated as RSH (RelA/SpoT Homologs), are conserved in plants, although their precise roles are not known. Products of RSH activity, (p)ppGpp, have been identified in plant chloroplasts. Moreover, levels of (p)ppGpp increased markedly when plants were subjected to biotic and abiotic stresses.

Plant RSH proteins can be divided into three groups according to their structure and predicted subcellular localization. RSH proteins from the third group possess a RelA/SpoT domain characteristic for all proteins involved in the stringent response and two EF-hand calcium binding motifs which do not exist in any other bacterial or plant RelA/SpoT/RSH proteins (Dabrowska et al., 2006).

Recently, we have identified a full-length cDNA sequence for *Pharbitis nil* RSH gene from the third RSH group, designated here as *PnCRSH* (Prusinska et al., 2008). The aim of the present study is comparative analysis of two homologous *CRSH* genes from *P. nil* and *A. thaliana*.

Mizusawa et al. (2008) have recently published that AtCRSH protein, similarly to *E. coli* RelA/SpoT, has (p)ppGpp synthetase activity. In order to examine PnCRSH enzymatic activities, complementation test of *E. coli* *RelA* mutant and *RelA/SpoT* double mutant (kindly provided by prof. Yuzuru Tozawa, Japan) expressing *PnCRSH* was performed in SMG and MOPS media.

Functional analysis of PnCRSH and AtCRSH proteins was performed in order to check if they confer abiotic stress tolerance in *E. coli*. For this purpose, full-length cDNAs of *CRSH* genes were cloned into pET28 under the control of T7 promoter. The expression constructs and pET28 as a control were used to transform *E. coli* BL21(DE3) strain. Metabolic test for enhanced stress tolerance was performed in 2xYT medium supplemented with NaCl or sorbitol.

Our results suggest that PnCRSH and AtCRSH are functional homologs of bacterial RelA/SpoT proteins and are involved in plant stress response.

This work was supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education grant N301 020 32/1033 and the Regional Found of Research and Training of Kujawsko-Pomorski Province, IG.3020-UDOT-658/2007.

PROTEINASE INHIBITORS FROM COCKROACHES SALIVARY GLANDS
AND GUT

^{1,2}Vinokurov K., ²Taranushenko Y., ²Kodrik D.,
¹Elpidina E., ²Schnal F.

¹Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow State University
Moscow, 119992, Russia

²Biological centre ASCR, Entomological department
Branisovska 31, Ceske Budejovice, 37005, Czech Republic

Digestive enzymes and the proteinase inhibitors were examined in the salivary glands, foregut, anterior and posterior midgut, and hindgut of 6 cockroach species. The species differed in the pH gradient along the gut as well as in the activities of proteinases and proteinase inhibitors. Highest activities of the inhibitors were found in *Nauphoeta cinerea* and *Blaptica dubia* from the Blaberidae family. Since only cockroaches of the Blaberidae family contained high proteinase inhibitor (PI) activities in the digestive tract and the salivary glands, detail analysis of PIs focused on the readily available species *N. cinerea*. Highest level of subtilisin inhibition was detected in the crop extracts, while the trypsin and chymotrypsin PIs were most readily inhibited by the extracts of anterior midgut (AM). With a combination of affinity chromatography (immobilized subtilisin and trypsin) and reverse phase HPLC we succeeded in purifying four PI fractions to apparent homogeneity. They were sent for commercial N-terminal sequencing that was successful in subtilisin inhibitors designated A and B, B', C and D. RT PCR yielded specific products. Full-length cDNA sequences of the A (cca 350 nt) and C inhibitors (cca 250 nt) were amplified by 5' RACE and cloned into the pGEM-T Easy vector. The full length cDNA of the C inhibitor encoded a peptide of 81 amino acid residues, its molecular mass would be 8597.5 Da. It represents a proteinase inhibitor of the Kazal-type. No difference was found between the fed and the starved insects in the Northern analysis, indicating that this inhibitor is expressed constitutively. All inhibitors are produced in the salivary glands, secreted with saliva onto the ingested food, and obviously proceed with the food bolus to the crop and midgut. They presumably act together with the saliva lysozyme as antimicrobial agents preventing undesirable microbial growth in the gut lumen. Such a protection may be vital for cockroaches that often feed on substrates abundantly inhabited by different microbes. Future experiments will be directed to express proteinase inhibitor C with hexahistidine tag in *P. pastoris* and to assess suitability of these inhibitors for plant transgenesis aimed at increasing their resistance to pathogens and possibly also the herbivorous insects.

**БИОМЕДИЦИНА.
ФІЗИОЛОГІЯ ЛЮДИНИ
ТА ТВАРИН**

**БИОМЕДИЦИНА.
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И
ЖИВОТНЫХ**

**BIOMEDICINE.
HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY**

ЛИНИЯ МЫШЕЙ ASC, СЕЛЕКЦИОНИРОВАННЫХ НА ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К КАТАЛЕПСИИ, КАК МОДЕЛЬ ДЕПРЕССИВНОГО РАССТРОЙСТВА

Базовкина Д.В., Тихонова М.А., Куликов А.В.

Институт цитологии и генетики Сибирского Отделения наук, лаб. нейрогеномики поведения

пр. Лаврентьева 10, г. Новосибирск, 630090, Россия

e-mail: drinterf@ngs.ru, mar-a-tikh@ngs.ru, akulikov@ngs.ru

Создание адекватных моделей действия антидепрессантов на молекулярном и поведенческом уровнях является одной из актуальных задач современной нейробиологии и медицины, поскольку депрессивные психозы, по данным ВОЗ, входят в четверку самых тяжелых заболеваний (World Health Organization Report, 2002, 2006).

Каталепсия, или реакция замирания, представляет собой длительное состояние неподвижности с выраженным пластическим тонусом мускулатуры и является эволюционно закрепленной стратегией пассивно-оборонительного поведения в ответ на угрожающие стимулы (Gallup, 1977; Klemm, 1990; Dixon, 1998; Porova, 1999). У человека в чрезмерно выраженной форме каталепсия наблюдается при тяжелых нейро- и психопатологиях (Abrams et al., 1979; Sanberg et al., 1988; Singerman, Raheja, 1994). Линия мышей ASC (antidepressant sensitive catalepsy) была получена в результате длительной инбредной селекции на высокую предрасположенность к каталепсии из популяции бэккроссов (CBAx(CBAxAKR)) между каталептической CBA/1cg и некаталептической AKR/J линиями. Доля каталептиков у мышей ASC достигла 80%, что достоверно выше, чем у мышей CBA (50%, $p < 0.001$).

Селекция на предрасположенность к каталепсии привела к усилению у мышей ASC депрессивных черт поведения, таких как снижение исследовательской и двигательной активностей в тесте открытого поля, а также увеличение времени неподвижности в пробе принудительного плавания и «tail suspension», снижение процента агрессивных мышей по сравнению с родительскими линиями CBA и AKR. Кроме этого, мыши ASC характеризуются повышенной амплитудой рефлекса вздрагивания в ответ на неожиданный стимул, что можно интерпретировать как повышение «эмоциональности» (Базовкина и др., 2005; Кондаурова, Базовкина и др., 2007).

Была выяснена генетическая структура предрасположенности к каталепсии (Kulikov, Bazovkina et al., 2008): главный ген этого признака локализован во фрагменте 61-70 сМ и сцеплен с геном Pl6st, кодирующим белок gp130, который является одной из субъединиц рецепторов цитокинов, вовлеченных в механизмы нейрогенеза, иммунитета и депрессии (Danzer et al., 1999; Hayley et al., 2005).

Наконец, выраженность каталепсии у мышей ASC является чувствительной к хроническому (но не острому) введению антидепрессантов, таких как имипрамин и флуоксетин, в то же время каталепсия линии CBA

устойчива к этим препаратам (Тихонова и др., 2006). Следует отметить, что именно хроническое введение антидепрессантов оказывает эффект при лечении депрессивных расстройств.

Следовательно, линия мышей ASC соответствует критериям face, predictive и construct validity, которые предъявляются моделям депрессии, и может быть использована для скрининга антидепрессантов.

ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЯВИ СИНДРОМУ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЗА УМОВ ДЕФІЦИТУ ЕСТРОГЕНІВ

Боріков О.Ю.

ДУ „Інститут проблем ендокринної патології імені В.Я. Данилевського” АМН України

вул. Артема 10, м. Харків, 621002, Україна

e-mail : Borikov_A@mail.ru

Зміни гормонального профілю внаслідок дефіциту естрогенів у жінок в постменопаузальний період призводить до дисрегуляції обмінних процесів та розвитку інсулінорезистентності, що багаторазово примножує ризик серцево-судинних захворювань. Дослідження по застосуванню гормональної замісної терапії (ГЗТ) свідчать про можливість зниження інсулінорезистентності та ризику цукрового діабету 2 типу у даній категорії жінок, але не підтверджують превентивний ефект стосовно розвитку серцево-судинних захворювань. Крім того, такі побічні ефекти ГЗТ, як канцерогенний потенціал, збільшення маси тіла, тромбози та інше також свідчать про необхідність пошуку альтернативних методів профілактики та терапії постменопаузального метаболічного синдрому. Основним патогенетичним механізмом виникнення інсулінорезистентності та розвитку супутньої патології на сьогодні вважають оксидативний стрес. Виходячи з цього, перспективними фармакологічними засобами для корекції проявів метаболічного синдрому можуть бути речовини з антиоксидантними властивостями, зокрема, сполуки з ряду флавоноїдів, які поєднують високу ефективність із відсутністю виразних побічних ефектів.

Метою роботи було визначення впливу кверцетину на метаболічні прояви синдрому інсулінорезистентності на тлі дефіциту естрогенів у щурів.

Дослідження проводили на щурах-самках лінії Вістар вагою 180-200 г. Гіпоестрогенію викликали шляхом двосторонньої оваріектомії. Модель метаболічного синдрому відтворювали утриманням оваріектомованих щурів на високожировій дієті (70% калорій у вигляді жиру) протягом 8 тижнів. Тварин з порушеною толерантністю до вуглеводів відбирали для формування дослідної та контрольної групи. Кверцетин застосовували перорально за допомогою зонду у вигляді водної суспензії в дозі 50 мг/кг маси тіла, протягом 8 тижнів. Контрольна група за аналогічною схемою отримувала плацебо.

Встановлено, що кверцетин в значній мірі знижує інсулінорезистентність та інтолерантність до вуглеводів у щурів, яких утримували на високожировій дієті, підтвердженням чому було суттєве підвищення коефіцієнта чутливості до інсуліну та зменшення площини під глікемічними кривими при проведенні навантажувального тесту з глюкозою. Відомо, що основним компонентом метаболічного синдрому є абдомінальне ожиріння, яке тісно пов'язано з інсулінорезистентністю та дисліпідемією. В результаті проведених досліджень встановлено, що високожирова дієта призводить до підвищення відносної маси вісцерального жиру у 4 рази як у інтактних, так і оваріектомованих тварин, тоді як застосування кверцетину сприяє зниженню даного показника. Одним із незалежних факторів ризику серцево-судинних ускладнень за умов інсулінорезистентності є протромбічний стан, який обумовлено порушенням балансу між про- та антикоагулянтами, та високою реактивністю тромбоцитів. Утримання оваріектомованих тварин на високожировій дієті призвело до суттєвого підвищення швидкості, а також до збільшення ступеня АДФ-індукованої агрегації тромбоцитів. У тварин, що отримували кверцетин спостерігалась нормалізація цих показників.

Таким чином, отримані результати свідчать про позитивний вплив кверцетину на такі прояви метаболічного синдрому за умов гіпоестрогенії, як інтолерантність до вуглеводів, абдомінальне ожиріння та протромбічний стан, що обґрунтовує перспективність його застосування для профілактики серцево-судинної патології у жінок в постменопаузальний період.

Науковий керівник: Горбенко Н.І., д.б.н., с.н.с., завідувач відділом експериментальної токсикології та фармакології.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ

Гордеева А. А.

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61058, Украина

Проблемы этиологии, механизмов развития и прогрессирования гломерулонефрита, не смотря на успехи в их изучении, остаются очень актуальными. Это связано с неуклонным ростом числа больных ГН и с наличием ряда нерешенных вопросов в отношении хронизации и прогрессирования процесса. Очевидной стала необходимость более углубленного изучения отдельных звеньев патогенеза заболевания. Установлено, что немалую роль в прогрессировании ГН играет функциональное состояние эндотелия. Однако динамика содержания продуцируемых эндотелием регуляторных факторов при развитии ГН не изучена. Целью нашей работы явилось изучение содержания в сыворотке крови фактора

Вилибрандта(ФВБ), эндотелина – 1 (ЕТ – 1), и оксида азота (по уровню стабильного метаболита - S – нитрозотиолов) при развитии нефрита.

Эксперименты проведены на самцах линии Вистар массой 150 – 170 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Нефрит Мазуги моделировали путем однократного введения 1,5 мл в/бр нефротоксической сыворотки (титр антител 1:1300). Сыворотку изготовили на кафедре. Для этого гомогенат крысиной почки (здоровое животное), приготовленный в стерильных условиях, в/бр вводился кроликам (7 инъекций, 1 раз в неделю). При титре антител 1:1300 животных забивали, из крови готовили сыворотку, которую инактивировали прогреванием при 56С 30 минут. Гломерулонефрит развивался на 8-е сутки.

Животных разделили на 3 группы: 1)контрольная, 2) нефрит Мазуги, после моделирования содержались на низкобелковой диете, 3) нефрит Мазуги, высокобелковая диета. Животных выводили из эксперимента на 4-е, 8-е, 20-е сутки

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что содержание крыс на высокобелковой диете утяжеляет течение заболевания, в этой группе имелись случаи гибели животных между 10 – 15 сутками (7 из 20 животных). Как видно из полученных данных, у животных 3 группы в разгар заболевания увеличивалось содержание S – нитрозотиолов (фактор релаксации сосудов, активатор пролиферации мезангиоцитов, антиоксидант) почти в 2 раза, уровень эндотелина и ФВБ также увеличивался (в 3 и 1,5 раза, соответственно). Увеличение ФВБ свидетельствует о повреждении эндотелия, однако эндотелиальной дисфункции в этот период заболевания, по-видимому, нет, т. к. увеличивается одновременно NO и эндотелин. На 20-е сутки уровень ФВБ снижается, снижается содержание S – нитрозотиолов при увеличении содержания эндотелина. Эти данные свидетельствуют о наличии эндотелиальной дисфункции на 20-е сутки после введения сыворотки.

При содержании животных на низкобелковой диете в разгар заболевания также отмечается увеличение содержания ФВБ, даже в большей степени, чем у животных 3 группы (что свидетельствует о повреждении эндотелия) DL. Содержание S – нитрозотиолов увеличено, но в меньшей степени, чем в латентной фазе, и значительно меньше, чем в 3 группе. Отмечается увеличение уровня ЕТ – 1, но ниже, чем в 3 группе. На 20 – е сутки отмечается улучшение всех показателей. Соотношение между изучаемыми показателями свидетельствует о том, что эндотелиальная дисфункция не имеет места.

Полученные результаты позволяют сделать вывод:

- 1) при развитии экспериментального ГН отмечается повреждение эндотелия;
- 2) высокобелковая диета при экспериментальном ГН способствует развитию эндотелиальной дисфункции.

Руководитель: доц. кафедры биохимии ХНМУ Горбач Т. В.

**ЗМІНА БАКТЕРИЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРОПА
CYPRINUS CARPIO L. ПІД ВПЛИВОМ ІОНІВ СВИНЦЮ**

Данилів С.І.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра біохімії

вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна

e-mail: danylivsveta@ Rambler.ru

Для комплексного моніторингу стану біосфери і окремих її частин використовують різні в таксономічному та екологічному відношеннях організми-біоіндикатори, до складу яких входять і риби. В останні роки інтерес до цієї групи організмів-біоіндикаторів зріс в зв'язку з тим, що вони володіють тривалим життєвим циклом і здатні накопичувати інформацію про антропогенні впливи на водні екосистеми за тривалий час (Кучерский Л.А., 1987). У риб, що піддалися впливу іонів важких металів, різко знижується стійкість імунітету до збудників хвороб. Це стало основою для проведення імунотоксикологічних досліджень на рибах з метою в'яснення пошкоджуючого ефекту поллютантів на механізми специфічного та неспецифічного імунітету (Микряков В.Р., 2001). Відомо, що важкі метали можуть модулювати активність лізоциму та бактерицидну активність сироватки крові риб (Oustein L., 1989). Важкі метали, як екоотоксиканти, вражають бокаловидні клітини на поверхні шкіри та зябер. За цих умов кількість клітин, що продукують слиз, може зменшуватися чи збільшуватися. Разом з тим встановлено, що у відповідь на дію іонів важких металів спостерігається збільшена секреція та накопичення слизу на поверхні тіла риб. При цьому змінюється його фізико-хімічний склад та активність компонентів (Bols N.C., 2001). Вплив свинцю на імунну систему вивчений мало. Однак є дані про зниження стійкості та зростання смертності у тварин, що були заражені різного роду мікроорганізмами та вірусами після того, як піддавались дії іонів даного металу (Villanueva M.B.G., 2000).

Для роботи було використано 30 особин *Cyprinus carpio L.* обох статей дворічного віку, виловлених зі штучних водойм Прикарпаття. Контрольних особин (n=6) витримували 96 год. у звичайних умовах акваріуму. Дослідних риб ділили на 2 групи, яких витримували 96 год. у воді з різною концентрацією ацетату свинцю ((CH₃COO)₂Pb×3H₂O): концентрація Pb²⁺ становила 0,2 та 0,5 мг/л. Гранично допустима концентрація (ГДК) свинцю у воді для гідробіонтів дорівнює 0,1 мг/л. Таким чином, використані концентрації токсиканту становлять 2 і 5 ГДК. Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) та активність лізоциму в слизу та сироватці крові визначали спектрофотометричним методом з використанням тест-культур мікроорганізмів (Давыдов О.Н., 2006; Бабич Е.М., 1992).

В ході даного експерименту встановлено, що всі досліджувані концентрації іонів свинцю спричиняють зниження БАСК. Зокрема, токсикант у концентрації 0,2 мг/л зменшує даний показник у 1,2 рази, а 0,5 мг/л – у 1,1 рази у порівнянні з

контролем, де БАСК становить 84,92 %. Візуальна оцінка поверхні тіла риб, що перебували у воді з підвищеними концентраціями іонів обох металів, показала суттєве збільшення кількості слизу в порівнянні з контролем. Водночас внаслідок дії обох концентрацій (0,2 і 0,5 мг/л) іонів свинцю активність лізоциму в слизу зростає у 3,1 та 3,7 разів відповідно у порівнянні з контролем (137,80 Од/мл). Вихідна активність лізоциму в сироватці крові коропа була рівною 140 Од/мл. Після дії токсиканту в середовищі у концентрації 0,2 мг/мл впродовж 96 год. даний показник знизився до 64 Од/мл. З подальших збільшення концентрації іону металу у воді до 0,5 мг/мл активність продовжувала знижуватись і досягла 36 Од/мл.

Отже, надлишкові концентрації іонів свинцю зумовлюють наступні зміни в активності гуморальних факторів природного імунітету *Cyprinus carpio L.*: знижується бактерицидна активність сироватки крові, підвищується кількість слизу та активність лізоциму в ньому паралельно зі зниженням активності лізоциму в сироватці крові. В результаті знижується стійкість організму *Cyprinus carpio L.* до інфекційних агентів.

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор Мазена Марія Андріївна.

ОСОБЕННОСТИ МЕДИАТОРНОГО ОБМЕНА ПРИ ТОКСИКОМАНИИ

Дуброва М.В.

Национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: mariadubrova@yandex.ru

За последнее десятилетие не только в Украине, но и во всех странах мира значительно возросло число подростков-токсикоманов. Для разработки методов терапии заболевания необходимо изучить особенности метаболизма в центральной нервной системе при вдыхании паров органических растворителей. До сегодняшнего дня этот вопрос остается неизученным.

Целью нашей работы явилось изучение содержания биогенных аминов в крови подростков-токсикоманов, а также изучение в эксперименте гормонально-медиаторных коррелятов в структурах мозга крыс при вдыхании паров ацетона.

Обследовано 30 детей-токсикоманов, вдыхающих пары ацетона на протяжении полутора-трех лет. Изучали содержание в их крови биогенных аминов: адреналина (А), норадреналина (НА), дофамина (ДА), серотонина (СТ) спектрофлуориметрическим методом. Для изучения содержания моноаминов в структурах мозга проведено экспериментальное исследование на крысах самцах линии Вистр. Животные на протяжении двух месяцев помещались в затравочную камеру, насыщенную парами растворителя (ацетона) на семь минут. Изучали содержание биогенных аминов в крови и структурах мозга спектрофлуориметрическим методом.

Установлено, что у подростков (17 человек), вдыхающих пары ацетона на протяжении около 1,5 года, уровень адреналина в крови повышен в 1,5 раза, содержание норадреналина в пределах физиологической нормы, увеличено содержание дофамина и снижено – серотонина. Коэффициент НА/СТ, отражающий функциональное состояние организма, в 1,5 раза выше уровня в контрольной группе. У детей, вдыхающих пары больше 2 лет, содержание норадреналина несколько ниже нормы, дофамина – увеличено, а серотонина снижено более чем в 3,5 раза. В эксперименте выявлено, что в гиппокампе содержание серотонина снижается на 35%, что свидетельствует о снижении регуляторных функций в интеграции адаптивного поведения. В миндалевидном комплексе содержание серотонина незначительно повышалось (на 16%), а в гипоталамусе уменьшалось на 20%, что можно объяснить активирующими свойствами серотонина в стресс-лимитирующей системе. Дофамин, так же как и серотонин, в миндалевидном комплексе повышался, а в гиппокампе приближался к контролю. Такое повышение ДА в миндалевидном комплексе свидетельствует о том, что в модулирующих влияниях миндалевидного комплекса на адаптивные реакции участвуют дофаминергические механизмы. Содержание НА в миндалевидном комплексе снижено, что свидетельствует об участии этого медиатора в реализации особенностей поведенческих реакций. В гипоталамусе содержание А и НА увеличено, что по-видимому приводит к нарушению эндокринного статуса животных. Таким образом установлено, что вдыхание паров ацетона приводит к повреждению септума, нарушению регуляторных влияний гиппокампа и миндалевидного комплекса, что приводит к нарушению функции мозга. Выявленные нами психоорганические нарушения у подростков-токсикоманов позволяют предположить, что аналогичные нарушения имеют место и у детей.

Руководитель: к.б.н., доцент кафедры биохимии ХНМУ Горбач Т.В.

**ОБНАРУЖЕНИЕ БЕЛКОВ СЕМЕЙСТВА HSP70 ПРИ
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ ЛЁГКИХ И
ИДИОПАТИЧЕСКИХ
ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ ПНЕВМОНИЯХ**

¹Жданов Д. Д., ²Коваленко Н. А., ²Коган Е. А., ²Руденко Е. Д.

¹Российский университет дружбы народов, кафедра системной экологии
Подольское шоссе, 8/5, г. Москва, 113093, Россия

²Московская медицинская академия имени И. М. Сеченова, каф. патологической анатомии

ул. Малая Трубецкая, 8, г. Москва, 119881, Россия

e-mail: ¹ zhan85@list.ru, ²vartala@yandex.ru, ² eakogan@mmscience.ru, ² redikor@rambler.ru

Белки теплового шока семейства 70 (HSP70 – Heat Shock Protein 70 kDa) известны как внутриклеточные АТФ-зависимые молекулярные шапероны, основной функцией которых является участие в фолдинге синтезирующихся пептидов, образовании белковых олигомеров, транспорте разнообразных белков, их транслокации через клеточные мембраны и рефолдинге частично денатурированных белков (De Maio, 1999). Известно также их участие в протеосомной деградации пептидов, формировании естественного и адаптивного иммунного ответа. HSP70 способствуют кросс-презентации антигена Т-лимфоцитам, способствуют активации NK клеток, а это именно те механизмы, которые играют роль в противоопухолевом иммунитете (Multhoff, 2002).

Обнаружение белков семейства HSP70 проводили с помощью полученных и выделенных поликлональных антител к рекомбинантному HSP70A1B человека. Для очистки антител использовали аффинную хроматографию – сефарозу с иммобилизованным HSP70A1B.

Антитела охарактеризованы в отношении их специфичности к HSP70A1B.

Исследование выполнено на операционном и биопсийном материале легких, полученном от 32 больных с диагнозом рака легкого и 8 пациентов с интерстициальными заболеваниями легких (обычная интерстициальная пневмония – 5 пациентов и облитерирующий бронхиолит – 3 случая). Изучали парафиновые срезы толщиной 4 мкм. Морфологическую верификацию диагноза проводили с использованием световой микроскопии с соответствующим окрашиванием.

Выявление HSP70 проводили иммуногистохимически. Высокий уровень HSP70 обнаружен в опухолевых клетках аденокарциномы, что может служить ее отличительным диагностическим признаком. При других гистологических типах рака лёгкого белки семейства HSP70 обнаруживаются в следовых количествах или же вовсе отсутствуют. Увеличена продукция HSP70 в эндотелии сосудов паренхимы и в макрофагах в разных гистологических типах рака легкого.

Особенно высокий уровень HSP70 найден в макрофагах при обычной интерстициальной пневмонии, высокий уровень продукции этих белков наблюдается также в макрофагах при облитерирующем бронхиолите.

Отличительной особенностью обычной интерстициальной пневмонии является увеличение продукции HSP70 в миофибробластах зон трансформации.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРРЕКЦИИ НЕЙРОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА В *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Карасева Е. М., Кислик Г.А., Саранцева С.В.

Петербургский институт ядерной физики имени Б.П.Константинова РАН
лаб. генетики эукариот, Орлова роща, г. Гатчина, 188300, Россия
e-mail: zhkaraseva@gmail.com, kislikgalina@hotmail.com, svesar1@yandex.ru

Болезнь Альцгеймера (БА) представляет собой прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, характеризующееся накоплением в мозге внеклеточных амилоидных отложений, внутриклеточных нейрофибриллярных клубков и гибелью нейронов (Selkoe, 1994). Основным компонентом амилоидных бляшек является пептид (40-42 аминокислоты), названный амилоид- β -протеином (А β), являющийся продуктом протеолитического расщепления белка-предшественника, получившего в литературе аббревиатуру APP (amyloid precursor protein). Мутации в гене *APP* вызывают семейную форму БА и приводят к усилению секреции А β . Хотя генетические исследования поддерживают гипотезу о том, что первичный молекулярный дефект при БА связан с увеличением секреции А β , реальные механизмы, вызывающие нейродегенерацию, остаются невыясненными и могут предполагать альтернативные процессы, не связанные прямо с токсическими эффектами, обусловленными А β (Singh, 2001). Поэтому стратегия комбинированной терапии БА должна включать комплексное применение как агентов, блокирующих образование амилоида, так и препаратов, обладающих выраженным нейропротективным эффектом. Следует отметить, что в настоящее время не существует ни одного препарата, который мог бы остановить или, по крайней мере, замедлить течение БА.

Для разделения эффектов APP и А β мы экспрессировали в *Drosophila melanogaster* APP дикого типа человека и его мутантную форму, несущую мутацию K670N-M671L, вызывающую семейную форму БА. Протеолитический процессинг APP, приводящий к образованию А β , вовлекает мембранные протеазы, названные β - и γ -секретазами. Третья протеаза, названная α -секретазой, конкурирует с β -секретазой (BACE) за субстрат APP и может предотвратить образование А β , расщепляя пептид на два фрагмента. У *Drosophila* нет активности β -секретазы, а *APPL* (гомолог APP) не содержит последовательности А β , поэтому экспрессия APP или *APP-Swedish* может вызывать «чистые» эффекты этих форм, не связанные с А β . В то же время гиперэкспрессия в *APP*-трансгенах β -секретазы человека резко снижает содержание полноразмерных форм APP и приводит к генерации А β , позволяя исследовать его цитотоксические эффекты в трансгенных

мухах. Для експресії *APP*, *APP-Swedish* і *BACE* был использован тканеспецифический активатор транскрипции *elav-GAL4c155*, индуцирующий транскрипцию в нервных клетках. Во всех линиях, экспрессирующих *APP* (*APP-Swedish*), отмечалась прогрессирующая нейродегенерация и изменение синаптической плотности, определяемой по уменьшению накопления пресинаптических белков в грибовидном теле мозга *Drosophila*. И только в линиях, экспрессирующих одновременно *APP* (*APP-Swedish*) и *BACE*, образовывался Аβ. В качестве терапевтических препаратов мы исследовали пептиды-миметики аполипопротеина Е (COG133 и COG 1410), обладающие ярко выраженным противовоспалительным и нейропротективным эффектом, способные эффективно проходить через гематоэнцефалический барьер (Laskowitz, 2001). Раствор пептида вводился в абдомен различного возраста мух обоего пола. Предварительно были определены токсичные концентрации препаратов. Оценка нейропротективных свойств пептидов проводилась на парафиновых срезах целого мозга по их способности ингибировать нейродегенерацию. Результаты тестирования изучаемых пептидов предполагается использовать для создания новых лекарственных препаратов для лечения БА.

Работа поддержана грантом РФФИ № 06-04-49571-а.

ДОСТАВКА БИОМАКРОМОЛЕКУЛ К КЛЕТКАМ МОЗГА С ПОМОЩЬЮ ДОМЕНОВ БЕЛКОВОЙ ТРАНСДУКЦИИ

Кислик Г.А., Карасева Е. М., Саранцева С.В.

Петербургский институт ядерной физики имени Б.П.Константинова РАН
лаб. генетики эукариот, Орлова роща, г. Гатчина, 188300, Россия.
e-mail: kislikgalina@hotmail.com, zhkaraseva@gmail.com, svesar1@yandex.ru

Одной из проблем терапии заболеваний центральной нервной системы (ЦНС) является адресная доставка лекарственных препаратов к клеткам мозга. Низкая эффективность препаратов определяется ограниченностью транспорта в клетки мозга и невозможностью поддержания в мозгу концентраций препаратов, необходимых для лечения. Эти ограничения обусловлены гематоэнцефалическим барьером (ГЭБ). Применяют различные методы регулирования проницаемости ГЭБ. Однако все они ведут к серьезным токсическим и нейропатологическим осложнениям. Поэтому в настоящее время ведется поиск векторных молекул, способных доставлять лекарственные препараты через ГЭБ. Примером таких векторных молекул являются пептиды, содержащие домены белковой трансдукции (PTDs), способные переносить через клеточные мембраны связанные с ними биомакромолекулы. Но способность проникать через клеточные мембраны не означает, что они могут преодолеть ГЭБ. Для изучения проникновения пептидов через ГЭБ применяют различные модели *in vitro* и *in vivo*. Модели *in vitro* не могут считаться адекватными ввиду сложности моделирования в них заболеваний ЦНС. К недостаткам моделей *in vivo* следует отнести высокую

стоимость и невозможность использования одновременного скрининга большого числа соединений. Разработка адекватной и удобной модели скрининга возможных векторов для транспорта через ГЭБ имеет решающее значение во всем процессе разработки фармакологического препарата. Мы использовали *Drosophila melanogaster* как простую и удобную физиологическую модель для анализа препаратов, способных проникать через ГЭБ. Как показали последние исследования, структурные и функциональные характеристики ГЭБ *Drosophila* и млекопитающих во многом схожи, что указывает на возможность ее использования в скрининге лекарственных препаратов.

В данной работе мы изучили способность пенетратина и лизинового дендримера проникать через ГЭБ *Drosophila melanogaster* и доставлять в мозг биомакромолекулы. Для этого мы вводили пептиды, меченные биотином, непосредственно в абдомен *Drosophila*, заполненный гемолимфой. При этом мы предполагали, что биотинилированный пептид может обнаруживаться в мозге мух лишь в том случае, если он способен пройти через ГЭБ. Были исследованы пептиды, проходящие через ГЭБ млекопитающих: пенетратин (Antp43-58) - RQIKIWFQNRRMKWKK; Cog133 - LRVRLASHLRKLRKRL; и пенетратин-Cog133 (Cog112) - RQIKIWFQNRRMKWKK LRVRLASHLRKLRKRL. В качестве контрольных пептидов, не способных проникать через ГЭБ, использовали Antp41-55 -WQRQIKIWFQNRRMK и Antp-rev58-43 - KKKWMRRNQFWIKIQR. Для лизинового дендримера D5 в качестве контрольного пептида был выбран пептид U2AF(142-153) - SQMTRQARRLYV.

Наши эксперименты показали, что инъецированные в брюшко пенетратин, Cog133, Cog112 и D5 могут проникать через ГЭБ дрозофилы и накапливаться в ЦНС. Пептиды Ant 41-55 и U2AF, которые не проходят через ГЭБ крыс, в наших экспериментах не проходили и в мозг *Drosophila*. Такой же эффект наблюдался и при использовании другого контрольного пептида Ant 58-43. Можно предположить, что транспорт различных пептидов в мозг через ГЭБ одинаков для грызунов и для *Drosophila*. И в этом плане *Drosophila melanogaster* является удобным модельным организмом в разработке новых лекарственных препаратов для лечения заболеваний ЦНС.

Работа поддержана грантом РФФИ № 06-04-49571-а.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ПЛАЗМИНОГЕН-СТРЕПТОКИНАЗНОГО КОМПЛЕКСА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА**¹Клысь Ю.Г., ²Куркина Т.В.**

¹ГУ Институт отоларингологии имени А.С. Коломийченко АМН Украины
лаб. биохимии, ул. Зоологическая 3, г. Киев, 03680, Украина

²Институт биохимии имени А.В. Палладина НАН Украины
ул. Леонтовича, 9, Киев, 01601, Украина
e-mail: verevka@biochem.kiev.ua

Всестороннее изучение молекулярных механизмов регуляции системы гемостаза составляет необходимую предпосылку для диагностики, профилактики и целенаправленного вмешательства в опосредованные ими физиологические и патофизиологические процессы. В ряду известных фибринолитиков особое место принадлежит стрептокиназе – белку, вырабатываемому β -гемолитическими стрептококками группы С. Относительная простота выделения, умеренные стоимость и иммуногенность обусловили широкое внедрение стрептокиназы и ряда ее производных в клиническую практику. Функциональная роль стрептокиназы состоит в активации плазминогена – профермента ключевого фермента фибринолитической системы плазмينا (К.Ф.3.4.21.7). Не обладая собственной протеолитической активностью, стрептокиназа образует с плазминогеном комплекс с формированием в молекуле плазминогена гидролитического центра без расщепления активационной связи Arg₅₆₁-Val₅₆₂. В отличие от свободного плазмина, плазминоген-стрептокиназный комплекс эффективно активирует свободный плазминоген, расщепляя в нем активационную связь, и не ингибируется циркулирующими в кровотоке ингибиторами протеиназ. Считается, что сформировавшийся плазминоген-стрептокиназный комплекс претерпевает ряд внутримолекулярных превращений, автолитически расщепляет активационную связь и превращается в плазмин-стрептокиназный комплекс с последующей протеолитической деградацией стрептокиназной составляющей и распадом комплекса.

При этом, однако, упускается из виду возможность существенных отличий между трансформациями, претерпеваемыми белками в очищенном состоянии и в составе такой многокомпонентной системы, как плазма крови. В ходе проводимых в нашей лаборатории исследований впервые получены данные, свидетельствующие о возможности формирования тройного комплекса, содержащего стрептокиназу, плазминоген и α_2 -макроглобулин. Результаты гель-фильтрационного разделения активированной стрептокиназой цитратной плазмы крови человека на Сефакриле S-300 свидетельствуют о наличии как амидолитического (субстрат – S-2251), так и активационного (по отношению к интактному плазминогену) действия лишь в первой, высокомолекулярной, фракции белков плазмы крови. Эти результаты не противоречат литературным данным о защищенности плазминоген-стрептокиназного комплекса от инактивации α_2 -макроглобулином, поскольку последний, в отличие от большинства белковых ингибиторов, связывает протеолитические ферменты вне

активного центра, являясь, по определению К.Н. Веремеенко, рестриктором (ограничителем) действия протеиназ, в той или иной мере сохраняющих гидролитическое действие по отношению к низкомолекулярным субстратам и ряду белков. Обнаружение формирования тройного комплекса стрептокиназа-плазминоген- α_2 -макроглобулин и его способности активировать плазминоген существенно расширяют представления о молекулярных механизмах действия и путях регуляции компонентов системы фибринолиза.

Научный руководитель – Вережка Сергей Викторович, заведующий лабораторией биохимии ГУ Институт отоларингологии имени А.С. Коломийченко АМН Украины, старший научный сотрудник, доктор биологических наук.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

¹Копацкая М.В., ¹Якимюк Е.Л., ¹Лянная О.Л., ²Черная В.И.

¹Днепропетровская государственная медицинская академия
кафедра медико-биологической физики и информатики
пл. Октябрьская 4, г. Днепропетровск, 49000, Украина

²Днепропетровский национальный университет, медицинский факультет
кафедра социальной и экспертной медицины и медицинского менеджмента
пр. Гагарина, 72, г. Днепропетровск, 49010, Украина
e-mail: ¹ mariakopatskaya@yahoo.com, ² v-ch-49a@mail.ru,

Развитие информационных технологий, появление в клиниках и клинко-биохимических лабораториях большого количества автоматизированных медицинских приборов, следящих систем и отдельных компьютеров привели к новой волне интереса и к существенному росту числа информационных систем, позволяющих оптимизировать работу врача/лаборанта с различными медицинскими показателями больных. Ни одно медицинское исследование не обходится без обработки большого массива данных, полученного в результате исследования различных клинических показателей. Современная концепция информационных систем предполагает объединение электронных записей о больных с архивами медицинских изображений и финансовой информацией, данными мониторинга с медицинских приборов, результатами работы автоматизированных лабораторий и следящих систем, наличие современных средств обмена информацией. Но, несмотря на широкий спектр современных программных продуктов, предложенных для оптимизации обработки клинко-биохимической информации о пациенте, состояние медицинской карты как юридического документа по-прежнему далеко от идеала ввиду возникновения ряда проблем с использованием выбранного программного обеспечения (например, дороговизны программного пакета, сложности в использовании,

хранении информации и т.д.). Для реализации надежного и оперативного способа мониторинга и обработки исследуемых клинических показателей нами разработана электронная база данных на основе программы NeoOffice 2.2.4. Данный программный продукт позволяет осуществлять следующие операции: добавлять, редактировать, просматривать записи; сортировать данные в таблицах (сортировка может быть реализована как по одному полю, так и по нескольким полям одновременно), фильтровать записи; создавать связи между таблицами; динамически обновлять отображаемые данные, что гарантирует их актуальность в многопользовательской среде; выполнять поиск определенных значений по полям данных, спискам и флажкам в формах и таблицах базы данных; создавать запросы на выборку записей по заданным условиям и запросы с параметрами; управлять размером и внешним видом всех элементов отчетов и форм. Связи таблиц по ключевым полям дают возможность просматривать, изменять и анализировать данные одновременно из нескольких таблиц, а также позволяют осуществлять ввод данных путем выбора из списка внесенной ранее информации, что значительно снижает возможность ошибочного ввода.

Работа с такой базой данных дает возможность легко вводить, находить данные о пациенте, создавать их резервные копии, позволяет значительно сократить объем «бумажной» работы и упрощает обработку результатов клинико-биохимических исследований. Таким образом, использование электронной базы данных в практике врача/лаборанта существенно упрощает и сокращает работу по систематизации данных и вносит существенный вклад в оптимизацию условий труда медицинского и лаборантского персонала.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАГОЦИТОЗА ПРИ РОСТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АДЕНОКАРЦИНОМЫ

Костина М.Ю.

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61058, Украина

Известно, что значительный период роста опухоли в организме протекает латентно, к моменту выявления опухоли чаще всего она достигает уже 2-3 стадии развития. При этом, успешность и тактика лечения во многом зависит от резервных возможностей организма (т.е. от состояния метаболических процессов в тканях). Рост опухоли - экстремальное состояние организма, связанное с изменением метаболических процессов во всех тканях. Во многом резервные возможности организма определяются состоянием органов детоксикации – печени и почек. Однако особенности метаболизма печени и почек на разных стадиях онкогенеза не изучены. Продолжительность жизни животных при опухолевом росте зависит от индивидуальных особенностей иммунного статуса и резервных возможностей, сведения об этом крайне противоречивы, могут быть уточнены только в условиях эксперимента.

Целью нашего исследования явилось изучение некоторых показателей метаболизма в печени и почках мышей, определение содержания миелопероксидазы и катионного белка в нейтрофилах при экспериментальной аденокарциноме. Исследования проведены на четырехмесячных самках мышей линии BALB/c, содержащихся в стандартных условиях вивария, которым была привита опухоль. Мышей выводили из эксперимента в терминальной стадии опухолевого роста, изучали показатели белкового и энергетического обмена в ткани. В динамике роста определяли показатели фагоцитоза: содержание катионного белка и миелопероксидазы в нейтрофилах. Установлено, что на 5 день (визуальное выявление опухоли) после привития опухоли в нейтрофилах происходит достоверное увеличение содержания миелопероксидазы при малоизмененном уровне катионного белка. На 15 день (выраженная зрелая опухоль) у всех животных опытной группы отмечается резкое увеличение содержания катионного белка, миелопероксидазы, что свидетельствует о существенной активации фагоцитоза. В терминальной стадии (30 день – максимальный размер опухоли) содержание катионного белка и миелопероксидазы значительно снижается, по сравнению с 15 сутками и с контролем. Установлено наличие индивидуальных особенностей в содержании катионного белка на 30-е сутки: в 30% случаев содержание катионного белка такое же, как на 5-е сутки, в 25% концентрация катионного белка ниже, чем в контрольной группе, в 45% - выше, чем на 5-е сутки. Как видно, в терминальной стадии этот показатель вариабелен. Установлено, что содержание катионного белка коррелирует с продолжительностью жизни. В печени в терминальной стадии увеличивается содержание белка, снижается активность перекисного окисления липидов, энергетических процессов, уровень гликогена, причем степень угнетения процессов ниже у тех животных, у которых на 15 день наблюдалось максимальное содержание катионного белка. В почках в терминальной стадии снижено содержание белка и его синтез, активировано ПОЛ, снижен уровень гликогена. Степень изменения показателей обмена меньше у тех животных, у которых больше содержание миелопероксидазы в терминальной стадии и был минимальный уровень ее на 5 день.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой степени корреляции уровня синтеза катионного белка и миелопероксидазы на ранних этапах развития опухоли с резервными возможностями печени и почек в терминальной стадии.

Руководитель: канд. биол. наук доц. кафедры биохимии ХНМУ Горбач Т. В.

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ХАРЧУВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ЗАПОРІЗЬКОГО МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ

Лось К.В., Веремій О.В., Киба Г.С.

Запорізький медичний коледж, Оріхівське шосе, 14, м. Запоріжжя, 69600, Україна
e-mail: medcolledg_zp@mail.ru

Найрозумніші вчені людства присвячували свої роботи проблемі здорового раціонального і збалансованого харчування. 2008 рік оголошений Всесвітньою організацією споживачів роком протидії неправильному харчуванню підростаючих поколінь.

Сучасна статистика показує: аліментарна патологія займає II місце в загальній структурі захворюваності дітей та підлітків (J.Morgan, 2007р.). Встановлено, що 52% випускників загальноосвітніх навчальних закладів мають серйозні морфофункціональні проблеми, 40% страждають на хронічні захворювання і лише 10% з них можна вважати практично здоровими.

Виходячи з цих статистичних даних, студентами – гуртківцями Запорізького медичного коледжу була встановлена мета пошукової роботи: визначення раціональності харчування та його вплив на загальний стан здоров'я студентів КЗ «Запорізького медичного коледжу». Для досягнення цієї мети були сформульовані наступні задачі: соціальне опитування студентів щодо визначення режиму харчування та енергетичної цінності добового раціону, аналіз даних опитування; проведення обстеження ротової порожнини студентів та аналіз отриманих результатів; аналіз загального стану здоров'я студентів Запорізького медичного коледжу за даними профілактичного огляду.

В соціальному опитуванні брали участь 98 осіб, віком 17-20 років: дівчат – 83; юнаків – 15. Встановлені наступні порушення режиму харчування студентів: несвочасний прийом їжі – 35,6%; одноманітне харчування – 41,5%; недотримання інтервалів між прийомами їжі – 52,6%; недостатність енергетичної цінності добового раціону до 1500 ккал – 63,3%, надлишок енергетичної цінності добового раціону більше 2500 ккал – 9,1% (Нікберг І.І., 2001р.).

Аналіз загального стану здоров'я студентів за результатами профілактичного огляду показав, що практично здорові – 34%, мають функціональні порушення – 54,5%, органічні порушення (гастрит, виразкова хвороба, панкреатит) – 11,3%.

Огляд ротової порожнини виявив, що захворюваність карієсом складає 48%, пульпітом – 7%, періодонтитом – 4%, здорові – 25%, сановані – 16%.

Проаналізувавши всі дані дослідницьких робіт ми дійшли висновку, що нам необхідно більше приділяти уваги профілактичній роботі з раціонального харчування студентів, проводити роботу в цьому напрямку зі студентською радою, волонтерами, класними керівниками, студентською лекторською групою не тільки в коледжі, але й у школах, гімназіях, ліцєях міста. Бажано, щоб дана тема нікого не залишила байдужими.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИЗОСОМ СЕЛЕЗЕНКИ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АЗОТНОКИСЛОГО СВИНЦА

Лянная О.Л., Черная В.И.

Днепропетровский национальный университет, кафедра социальной и экспертной медицины и медицинского менеджмента
e-mail: olga_lyannaya@mail.ru, v-ch-49a@mail.ru

Молекулярные механизмы токсического действия ионов тяжелых металлов часто связывают с их проокислительными свойствами. Большинство этих металлов имеют переменную валентность и могут проявлять свойства «фентон-металлов», которые катализируют генерацию активных форм кислорода. Свинец – тяжелый металл, который является токсичным и кумулятивным ядом, поражающим многие органы и ткани. Наиболее опасным считается его присутствие в крови из-за влияния на образование гемоглобина и способности вызывать стойкую анемию. При свинцовом токсикозе наблюдаются поражения нервной системы (энцефалопатия и нейропатия), почек (нефропатия) и др. Свинец в организме связывается преимущественно с металлопротеинами. Попадая в организм, этот металл мигрирует и распространяется тотально, ингибируя активность SH-содержащих ферментов. Лизосомный цистеиновый катепсин Н (КФ 3.4.22.19) – протеиназа, каталитической группой активного центра которой является SH-группа остатка цистеина. Лизосомы занимают одно из центральных мест в жизнедеятельности клетки благодаря своим уникальным структурно-функциональным свойствам: динамичности и пластичности. Нарушение внутриклеточной компартментализации протеолитических ферментов (особенно с лизосомной локализацией) является одним из важнейших звеньев развития патологии, так как нарушение проницаемости лизосомных мембран создает благоприятные условия для выхода катепсинов из лизосом и приводит к дезорганизации метаболических процессов в клетке. Целью данной работы было экспериментальное исследование изменений структурно-функционального состояния лизосомного цистеинового катепсина Н селезенки крыс при хроническом действии азотнокислого свинца. В эксперименте изучали крыс линии Вистар, массой 120-180 г. Азотнокислый свинец давали крысам с водой в количестве 10 ПДК для питьевой воды, что составило 0,3 мг свинца в 1 л, в течение 25 дней. Селезенку крыс перфузировали 0,85% NaCl после освобождения оболочек. Активность катепсина Н определяли по отношению к синтетическому хромогенному субстрату 2-нафтиламиду L-лейцина (Koch-Light Lab., Англия) в 10% гомогенатах (на 0,025 М трис буфере, pH 7,4), содержащим 0,15 М NaCl и 1 мМ ЭДТА; неседиментируемой и седиментируемой фракциях, которые получали центрифугированием на VAC-601 (105 000 g×50 мин). При хроническом употреблении азотнокислого свинца в результате действия общих патофизиологических, патохимических и специфических механизмов происходят существенные изменения активности и компартментализации лизосомного

цистеинового катепсина Н в зв'язі з неодиначовою лабілізацією мембран в селезенці опытных крыс. Установлено достовірне підвищення в два рази свободної активності і в 1,2 і 2,5 седиментуємої і неседиментуємої форм активності відповідно. Представлені дані виявили високу чутливість лізосомного протеоліза к хроніческому введенню азотнокислого свинца. Підвищення свободної активності обусловлено лабілізацією мембран лізосом по сравнению с синтезом ферментов de novo. Изменения неседиментуємої і мембранно-связаної форм активності лізосомного цистеинового катепсина Н свідечує про суттєвому впливі свинца на цілісність і проникність мембран лізосомних структур селезенки, что может служить основой неблагоприятных последствий для організма в целом. Свинцовая інтоксикація приводить к модифікації метаболіческого ответа лізосомно-вакуольного апарата кліток селезенки опытных крыс.

ПЕРЕБУДОВИ СЕРЦЯ ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ В УМОВАХ ГЕННОЇ ТЕРАПІЇ

Мрїх Н.М.

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова
кафедра медичної біології
вул. Пирогова 56, м. Вінниця, 21018, Україна
e-mail:piskyn 2006@mail.ru

Атеросклероз є однією з найбільш частих причин тимчасової непрацездатності, інвалідизації і загибелі населення. Це захворювання розвивається поволі, вражає судини еластичного і м'язово-еластичного типу і, перш за все, аорту, артерії серця і головного мозку. Експеримент був проведений на щурах-самцях, які були розділені на три групи: I-інтактні, II-контрольні (з атеросклерозом) та III-ліковані. Атеросклероз відтворювали за методом М. М. Анічкова: холестерин вводили тваринам перорально протягом 28 днів, змішуючи його з соняшниковою олією. Тварини III групи – це щури, яким під час моделювання атеросклерозу (середина терміну – на 15й день) вводили ген Апо E₂. По закінченню досліду тварини забивались. Після розтину грудної клітки забирали серця для подальшого морфологічного дослідження. Проводили морфометричну оцінку структурної перебудови частин серця, використовуючи метод планіметрично-вагової кардіометрії (Дубчак с соавт., 1981). За даним методом серця препарували по Г.Г. Автанділову (1973), в результаті чого отримали чотири частини: передсердя з перегородкою, вільні частини правого та лівого шлуночків і міжшлуночкової перегородки. Кожну з отриманих частин зважували на аптечних терезах. Для обчислення планіметричних показників серця ендокардіальна поверхня відповідного відділу наносилась на міліметровий папір із наступним підрахунком її площі. Вимірювали наступні морфометричні показники: абсолютну масу правого (ПШ) і лівого (ЛШ) шлуночків (маса шлуночка з

пропорційною його масі часиною міжшлуночкової перегородки), площу стінок ЛШ і ПШ, а також площу правої та лівої стінок міжшлуночкової перегородки (МШП). Крім того, розраховували планіметричний індекс (співвідношення площин ендокардіальних поверхонь лівого та правого шлуночків), питому вагу міокарда ЛШ і ПШ (співвідношення маси шлуночка до його площі), індекс питомої ваги, індекс Фултона, серцевий індекс, шлуночковий індекс.

Отримані дані показали, що у інтактних тварин найбільшу масу має ЛШ і становить 49,82% від загальної маси серця. Маса ПШ у 1,5 рази менша за масу лівого шлуночка. Питома вага міокарда ЛШ в 2 рази більша за аналогічний показник ПШ. При визначенні робочої поверхні шлуночків і МШП виявлено, що площа стінки ПШ перевищує аналогічну у ЛШ у 1,3 рази, а площа ендокардіальної поверхні правої стінки МШП більша в 1,1 рази в порівнянні з лівою стінкою.

У контрольних тварин відмічаються зміни як планіметричних, так і вагових показників ЛШ. Планіметричні виміри ендокардіальної поверхні показують, що площа стінки ЛШ у тварин з атеросклерозом перевищує даний показник у інтактних на 5,23%, збільшились абсолютна маса серця на 3,74%. Абсолютна маса ЛШ збільшилась на 7,12% і абсолютна маса ПШ – на 4,7%. Зміни даних показників свідчать про наявність об'ємного навантаження на ЛШ і, як наслідок, виникнення дилатації його порожнини. Холестеринове навантаження призводить також до структурних змін у серці на макрометричному рівні у вигляді гіпертрофії окремих його частин, про що свідчить зростання питомої ваги міокарда ЛШ, серцевого індексу, зниження планіметрично-вагового індексу.

Лікування призводить до норми такі показники, як Індекс Фултона, площа стінки ПШ, планіметричний індекс. Проявляють тенденцію до нормалізації абсолютна маса ПШ, абсолютна маса ЛШ, питома маса ПШ, питома маса ЛШ, індекс питомої маси, площа стінки ПШ, площа правої поверхні МШП, відсоток маси ПШ.

Отже, можна зробити висновок, що лікування атеросклерозу за допомогою гену аполіпопротеїну E₂ дає позитивні результати, про що свідчать дані макроморфометричних показників.

Керівник роботи – Піскун Р.П., д.б.н., професор.

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ У ХВОРИХ НА МІОМАТОЗ МАТКИ

Папіна О.С.

Одеський державний медичний університет
НДІ молекулярно-генетичної та клітинної медицини
пров. Валіхівський, 2, м. Одеса, 65026, Україна
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра біохімії
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65025, Україна
e-mail: terleskaya@gsn.ua

Міома матки — найбільш поширена доброякісна пухлина репродуктивної системи жінок. Це захворювання може призвести до безпліддя, маткових кровотеч, порушення функцій тазових органів та є однією з основних причин для гістеректомії (Бохман, 1989). Тому дослідження природи цього захворювання набуває великого значення сьогодні.

Дослідження на лімфоцитах периферичної крові взагалі не проводилися. Хоча відомо, що вони, циркулюючи в усіх тканинах і виконуючи адаптаційно – трофічну функцію, сприяють захисту організму від шкідливої дії навколишнього середовища, підтримують і контролюють його гомеостаз. Різні порушення або відхилення від норми, наявні в організмі, відбиваються на кількісних і функціональних особливостях лімфоцитів периферичної крові (Полищук, 1990).

Цитогенетичний аналіз проведено у 20 хворих на міоматоз матки у віці 30 – 44 років і 10 здорових жінок. Серед обстежених хворих жінок 10 мають обтяжений сімейний анамнез і 10 — необтяжений.

Матеріалом для цитогенетичного аналізу слугували препарати хромосом, отримані з культури лімфоцитів периферичної крові. Методика виконувалась за стандартним напівмікрометодом (Mooghead, 1960).

Ідентифікацію хромосом проводили на гомогенно забарвлених фарбником Гімза препаратах.

При відборі метафазних пластинок для хромосомного аналізу керувалися загальноприйнятими критеріями (Бочков, 1972).

Аналіз хромосомних порушень лімфоцитів крові в групі хворих на міоматоз матки показав, що серед аберацій хроматидного типу найчастіше зустрічалися хроматидні розриви та ахроматинові пробіли. Аберації хромосомного типу в обох групах хворих включали інсерції і делеції. Клітини з аномаліями каріотипу включали анеуплоїдні клітини. Анеуплоїдні клітини були представлені метафазами з каріотипом у 42 – 47 хромосом і мали в своєму складі чисельні маркерні хромосоми.

При аналізі поодиноких абераційних клітин в групі пацієнтів з обтяженим сімейним онкоанамнезом були виявлені наступні аномалії: del Xq, 12p-, 6p-, а також моносомія і трисомія по хромосомах: 3, 12, 14, 15, 17, 18, 22. У групі без обтяженого анамнезу: 2q+, 5q-, 7p-, моно – і трисомія: 3, 5, 11, 15, 16, 17, 18, 22.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що у хворих на міоматоз матки з обтяженим анамнезом достовірно підвищувався рівень аберацій

хромосом і аномалій каріотипу в порівнянні із здоровими жінками і хворими з необтяженим анамнезом.

Відмінності між групами аберацій хроматидного і хромосомного типів у хворих з обтяженим і необтяженим анамнезом недостовірні.

У лімфоцитах периферичної крові хворих на міоматоз матки спостерігалася хромосомна нестабільність із залученням хромосом 2, 3, 5, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 22, X.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В СЕМЬЯХ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ АТАКСИЯ-ТЕЛЕАНГИОЭКТАЗИЯ И В СЕМЬЯХ БОЛЬНЫХ НЕМЕДУЛЛЯРНЫМ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Полуботко Е.А.

Институт цитологии РАН, лаб. радиационной цитологии
Тихорецкий пр., 4, г. Санкт-Петербург, 194064, Россия
e-mail: janeana@mail.ru

Возможность определения наследственной радиочувствительности крайне важна как для людей, у которых в семьях были выявлены больные с синдромами повышенной радиочувствительности, предрасположенности к развитию опухолевых заболеваний так и для лиц, чья профессиональная деятельность связана с возможными повреждающими воздействиями (врачи – рентгенологи, работники вредных химических производств, атомных станций и пр.). Нами были изучены методом проточной цитометрии и методом электрофореза отдельно взятых клеток (метод комет) набор клеточных штаммов от больных атаксией-телеангиоэктазией (АТ) и их кровных родственников и от больных немедуллярным раком щитовидной железы и их кровных родственников. Изменение параметров клеточного цикла после облучения у гетерозиготных носителей АТ и лиц с семейной предрасположенностью к немедуллярному раку щитовидной железы не столь ярко выражены, как у больных, но достоверно отличаются от таковых здорового донора. И в том, и в другом случае при облучении у обследованных пациентов G2-M- блок сохраняется в течение нескольких суток после облучения. Если в клетках здорового донора распределение клеток по фазам клеточного цикла быстро восстанавливается, то для гетерозиготных носителей наследственной патологии мы наблюдаем промежуточное состояние, то есть более медленное, чем в контроле, обращение блоков клеточного цикла. Способность к воссоединению разрывов ДНК после облучения в дозе 5 Гр также достоверно снижена в клетках больных по сравнению с клетками здорового донора, но их репаративный потенциал в обоих случаях существенно выше, чем у больных. Если клетки здорового донора способны воссоединить за 2 часа не менее 90% разрывов ДНК, то в клетках члена

той же семьи – гетерозиготного носителя – 50%. Таким образом, использование метода комет и проточной цитометрии является достаточно удобным и адекватным для того, чтобы дискриминировать гетерозиготного носителя заболевания от здорового донора, и может быть применено в медицинской практике.

Научный руководитель с.н.с. лаборатории радиационной цитологии ИИЦ РАН, к.б.н., доцент Сивак И.М.

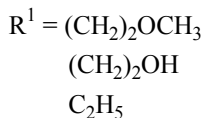
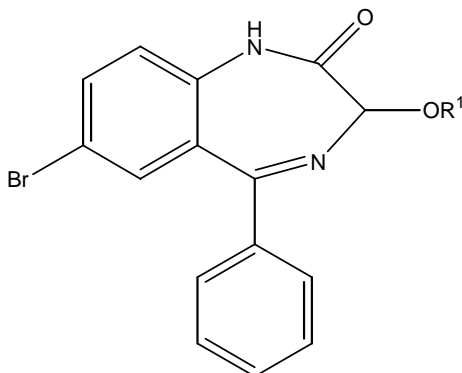
ПРОТИВОСУДОРОЖНАЯ АКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1,2-ДИГИДРО-3Н-1,4-БЕНЗДИАЗЕПИН-2-ОНА

Радаева И.Н.

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

Производные 1,4-бездиазепина – наиболее часто применяемые в медицине нейротропные препараты (С.А. Андронати, 2006). Высокая потребность в анксиолитических, снотворных, противосудорожных препаратах, обладающих ярко выраженным селективным действием, а также поиск новых фармакологических свойств (анальгетическое действие, влияние на аппетит) в ряду 1,2-дигидро-3Н-1,4-бенздиазепин-2-онов делает актуальным синтез новых производных в этом ряду.

В плане поиска новых высокоселективных соединений для лечения различных расстройств нервной системы осуществлен направленный синтез и изучена противосудорожная активность при пероральном введении ряда простых эфиров 1,2-дигидро-3Н-1,4-бенздиазепин-2-онов.



Изучение противосудорожной активности этих соединений по антагонизму с коразолом при пероральном введении показало, что противосудорожный эффект проявляется уже через 1 час после перорального введения и сохраняется на протяжении 48 ч.

Обнаружено, что противосудорожная активность соединений уже через 1 час после перорального введения превышает активность родительского соединения. Также отмечена активность к 24 и 48 часам после введения при низкой активности для исходного вещества.

Таким образом, новые синтезированные производные 1,4-бенздиазепина проявляют достаточно высокую, пролонгированную во времени противосудорожную активность и могут считаться перспективными для дальнейшего изучения комплексом фармакологических методов.

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

Работа выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины. Грант № Ф25/125-2008.

ФАРМАКОКІНЕТИКА 7-БРОМ-5-(2'-ХЛОРФЕНІЛ)-3-ЕНАНТОІЛОКСИ-1,2-ДИГІДРО-3Н-1,4-БЕНЗДІАЗЕПІН-2-ОНУ В ОРГАНІЗМІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ВВЕДЕННЯ

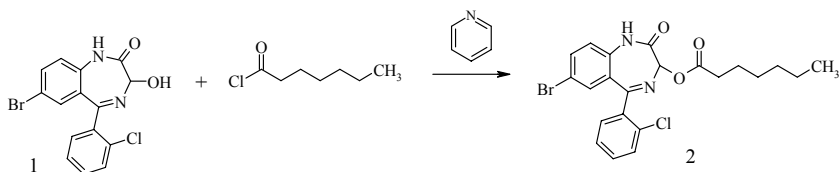
Сівко Г.І.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65057, Україна

Створення нових високоактивних похідних 1,4-бенздіазепіну з пролонгованою дією є однією з актуальних задач сучасної фармацевтичної хімії. Для вирішення цієї задачі використовуються різні підходи, одним з яких є створення проліків. Серед ансіолітичних, снодійних, протисудомних засобів, похідні 1,4-бенздіазепіну продовжують займати домінуюче положення і є препаратами, що мають найширше застосування.

Приймаючи до уваги проведені раніше дослідження, що стосуються вивчення протисудомної дії 7-бром-5-(2'-хлорфеніл)-3-енантоілокси-1,2-дигідро-3Н-1,4-бенздіазепін-2-ону (2), представляє інтерес вивчення особливостей фармакокінетики розподілу енантового естеру і продукту його біотрансформації – 7-бром-3-гідрокси-5-(2'-хлорфеніл)-1,2-дигідро-3Н-1,4-бенздіазепін-2-ону (1) в організмі експериментальних тварин.

3-Енантоілоксипохідне (2) було отримано ацилюванням 3-гідроксилохідного (1) хлорангідридом енантової кислоти в присутності піридину:



Фармакокінетику сполуки 2 вивчали впродовж 144 год. після одноразового перорального введення і впродовж 96 год. після одноразового внутрішньовенного введення.

У сироватці крові і головному мозку експериментальних тварин сполука 2 піддається гідролізу з вивільненням активного метаболіту (1). В плазмі крові експериментальних тварин вміст сполуки 2 як при внутрішньовенному, так і при пероральному введенні реєструється в перші хвилини після введення і надалі помітно знижується.

Встановлено, що константа елімінації і кліренс для 3-енантіоілоксипохідного (2) як при внутрішньовенному, так і при пероральному введенні значно більше, а час утримання препарату MRT – значно менше, ніж для 3-гідроксипохідного (1), що, мабуть, і зумовлює його швидку елімінацію з плазми крові.

Враховуючи високу ліпофільність 3-енантіоілоксипохідного (2), можна було припустити значну його акумуляцію і повільне виведення з головного мозку, що і було підтверджено одержаними експериментальними даними.

Всі наведені дані свідчать про високу спорідненість енантового естеру і його активного метаболіту – 3-гідроксипохідного до тканин головного мозку. Використання такої сполуки призводить до появи тривалого стабільного фармакологічного ефекту.

Показано, що в організмі експериментальних тварин 3-енантіоілоксипохідне (2) піддається повільній біотрансформації з вивільненням батьківської сполуки (1).

*Робота виконана за підтримки ДФФД України. Грант № Ф25/125-2008
Науковий керівник Кравченко І.А., професор, доктор біологічних наук.*

ДИНАМІКА ЗМІН МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ОРГАНІВ І ТКАНИН ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ЗА УМОВИ ІНТОКСИКАЦІЇ НІТРИТОМ НАТРІЮ

Сиротинська І.Д., Нечитайло Л.Я., Хопта Н.С.

Івано-Франківський державний медичний університет
кафедра медичної та біологічної хімії імені акад. Г.О.Бабенка
вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна
e-mail: polira@inbox.ru

Актуальною залишається проблема нітратного забруднення води, ґрунту та харчових продуктів, яке виникло внаслідок нерационального застосування азотних добрив у сільському господарстві. Зростання забруднення джерел водопостачання привело до того, що значна кількість населення споживає воду з підвищеним рівнем нітратів. Токсична дія нітратів і нітритів зумовлює розвиток гіпоксії за рахунок утворення метгемоглобіну. Однак на сьогоднішній день відсутня інформація щодо впливу нітритів і нітратів на мікро- та макроелементний склад організму, що має важливе значення для регуляції метаболічних процесів в організмі. У зв'язку з цим важливим є вивчення рівня вмісту таких життєво необхідних елементів, як магній, мідь і цинк та вмісту токсичного для живих організмів елемента – кадмію за інтоксикації нітритом натрію. Метою роботи було дослідження рівня цих елементів у організмі експериментальних тварин, інтоксикованих нітритом натрію. Експеримент проведено на білих щурах-самцях масою 180-200 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Піддослідних тварин було поділено на дві групи: І-інтактні, яким вводили фізіологічний розчин, ІІ- тваринам вводили нітрит натрію в дозі 1/10 LD₅₀ протягом 10-ти днів перорально. Забір матеріалу проводили на 1-, 14-, 28-у добу після завершення введення токсиканта. Концентрацію мікро- та макроелементів визначали в нирковій, серцевій тканинах, селезінці та печінці на атомно-абсорбційному спектрофотометрі. Порівняльний аналіз вмісту магнію в органах і тканинах інтоксикованих тварин з вмістом його в аналогічних органах і тканинах інтактної групи свідчить, що рівень магнію на 1-у добу в нирковій та серцевій тканинах зростає в 10 і 16 разів, селезінці та печінці – 6 і 14 разів. Починаючи з 14-ї доби, вміст магнію в нирковій та серцевій тканині і печінці зменшується, а до кінця експерименту має чітку спрямованість до норми. Аналізуючи вміст міді в органах та тканинах, можна відзначити зростання його в нирках на 1-у добу - 1,8 разів, 14- і 28-у -2,5 разів. В селезінці і печінці вміст міді зростає в пізні періоди експерименту, найвищий рівень спостерігався в серцевій тканині. Стосовно рівня цинку, то слід відзначити, що в печінці рівень цинку збільшується на 1-у добу, але на 14- і 28-у нижчий, ніж в інтактних тварин. В нирковій тканині найвищий вміст цинку на 28-у добу, подібна закономірність спостерігається у селезінці і серцевій тканині. Дослідження вмісту важкого металу кадмію показало, що вміст його в селезінці на 1-у добу збільшується в 4 рази, на 14-у добу відмічено зменшення, а на 28-у зростає в 3,5 разів. У нирковій, серцевій тканині та печінці зафіксовано

найвищий рівень кадмію на 28-у добу. Таким чином, проведені нами дослідження свідчать, що в організмі експериментальних тварин, які тривалий час вживають питну воду з підвищеним вмістом нітриту натрію, спостерігається дисбаланс есенціальних елементів магнію, міді, цинку; а також відбувається накопичення токсичного елементу – кадмію.

Керівник роботи Ерстенюк Ганна Михайлівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри медичної та біологічної хімії імені акад. Г.О.Бабенка.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У СЕРЦІ ЩУРІВ ІЗ СИНДРОМОМ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЗА УМОВ ГІПОЕСТРОГЕНІЇ

Таран К.В., Бориков О.Ю.

ДУ „Інститут проблем ендокринної патології ім В.Я. Данилевського” АМН
України
вул. Артема 10. Харків, 621002, Україна
e-mail : Borikov_A@mail.ru

Серцево-судинні захворювання, особливо ішемічна хвороба серця та інсульти, залишаються головною причиною смертності серед жінок старшої вікової категорії, яка, зокрема, в чотири рази вища у порівнянні з чоловіками. Останнє обумовлено змінами гормонального профілю внаслідок дефіциту естрогенів. Як відомо, недостатність вищезазначених гормонів може сприяти розвитку інсулінорезистентності, яка є передумовою розвитку ішемічної хвороби серця та інсульту. В останні роки значна увага приділяється дослідженню ролі оксидативного стресу в індукції різних складових метаболічного синдрому, зокрема, інсулінорезистентності.

Метою роботи було вивчення взаємозв'язку між інтенсивністю вільнорадикального окислення у серцевому м'язі та розвитком інсулінорезистентності на тлі гіпоестрогенії.

Дослідження було проведено на щурах-самичках лінії Вістар 4-місячного віку. Дефіцит естрогенів відтворювали двосторонньою оваріектомією. Синдром інсулінорезистентності у щурів індукували високожировою дієтою (70% калорій у вигляді жиру) протягом 16 тижнів. Іntenсивність вільнорадикального окислення ліпідів у серці та сироватці крові оцінювали за рівнем дієнових кон'югатів.

Встановлено, що утримання тварин на високожировій дієті призводить до зниження чутливості до інсуліну як у інтактних, так і у оваріектомованих тварин майже в 2 рази. Отримані результати добре узгоджуються з відомою роллю надлишкового надходження вільних жирних кислот (ВЖК) у розвитку інсулінорезистентності. У той же час у оваріектомованих щурів, яких утримували на стандартній дієті, коефіцієнт чутливості до інсуліну не відрізнявся від цього показника у контрольних тварин. Це дозволяє зробити припущення, що дефіцит

естрогенів може сприяти розвитку інсулінорезистентності у щурів лише за наявності додаткових негативних факторів, зокрема висококалорійної дієти. У результаті проведених досліджень було показано, що дефіцит естрогенів супроводжується підвищенням рівня дієнових кон'югатів у сироватці крові та гомогенаті серця незалежно від дієти, яку отримували тварини. Відомо, що естрогени є природними антиоксидантами, які можуть реалізовувати свою дію як шляхом прямої взаємодії з вільними радикалами, так і за рахунок посилення експресії антиоксидантних ферментів. Таким чином, дефіцит естрогенів супроводжується загальним зниженням антиоксидантного потенціалу тканин та посиленням вільнорадикальних процесів. У той же час високожирова дієта сприяла підвищенню рівня дієнових кон'югатів у гомогенаті серця інтактних та оварієктомованих тварин, що може бути пов'язаним з пригніченням функції мітохондрій ВЖК. Показано, що надлишкове надходження ВЖК призводить до дисипації трансмембранного потенціалу та посилення продукції активних форм кисню мітохондріями.

Таким чином, незважаючи на те, що дефіцит естрогенів викликає посилення вільнорадикального окислення, це не є достатнім для розвитку інсулінорезистентності, яка потребує додаткових умов. В той же час високожирова дієта призводить до розвитку оксидативного стресу, який супроводжується зниженням чутливості периферичних тканин до інсуліну. Останнє може бути пов'язано з комплексним впливом ВЖК на інсуліновий сигналінг, який не обмежується індукцією оксидативного стресу.

Науковий керівник: Горбенко Н.І., д.б.н., с.н.с., завідувача відділом експериментальної токсикології та фармакології.

МЕТАБОЛИЗМ ОКСИДА АЗОТА У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИЕЙ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Ткаченко А.С.

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра биохимии
пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61058, Украина

Выяснение причин и особенностей развития сердечно-сосудистой патологии у лиц с заболеваниями почек является в настоящее время одной из актуальных проблем в клинике внутренних болезней. Одним из факторов риска поражения сосудов является нарушение системного NO-зависимого расслабления сосудов, что может быть обусловлено несколькими механизмами: снижением продукции NO эндотелием, нарушением биодоступности NO, связыванием NO в буферном депо. Цель исследования – определение содержания стабильного метаболита оксида азота – S-нитрозотиола, активность индуцибельной и эндотелиальной NO-синтаз и артериальной гипертензией.

Обследовано 30 больных (мужчины) с компенсированным сахарным диабетом и диабетической нефропатией (ДН), средний возраст которых $43,3 \pm 8,2$ года. Контрольную группу составили 10 практически здоровых мужчин такого же возраста. Стадию ДН устанавливали согласно классификации, разработанной С.Е. Mogensen (1983). Всем больным было проведено комплексное клиническое обследование. Кровь для биохимического исследования брали утром на следующий день после поступления больного в стационар (нефрологическое отделение НИИ терапии г. Харькова) через 12-18 часов после приема пищи. Содержание S-нитрозотиолов в плазме крови определяли спектрофлуорометрическим методом. Активность i-NO-синтазы и e-NO-синтазы определяли спектрофотометрически. Об активности ПОЛ судили по содержанию малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови. Состояние антиоксидантной системы оценивали по содержанию SH-группы, активности супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы (ГПО), каталазы.

Обследование показало, что частота сердечных сокращений у больных составляла 72 ± 7 в 1 мин. Систолическое артериальное давление составило 188 ± 28 мм рт. ст., диастолическое – 108 ± 12 мм рт. ст. У всех больных с ДН выявлен мочевого синдром (протеинурия, цилиндрурия, микрогематурия). Уровень креатинина у пациентов не превышал $0,16$ ммоль/л, уровень гемоглобина – 128 ± 5 г/л. Показатели ПОЛ у всех обследованных больных были повышены (содержание МДА выше, чем в контрольной группе почти в 2 раза). Антиоксидантная система угнетена: уровень SH-группы снижен в 1,5 раза, активность СОД – в 2 раза, активность каталазы – в 1,8 раза, ГПО – в 1,4 раза. Таким образом, у всех больных имеет место окислительный стресс.

Установлено, что содержание S-нитрозотиола у больных с ДН несколько повышено по сравнению с контролем. Активность i-NO-синтазы увеличена в 1,4 раза, а e-NO-синтазы снижена в 1,8 раза. Следовательно, можно было бы ожидать снижение концентрации S-нитрозотиолов в сыворотке крови. По-видимому, увеличенный его уровень связан с низкой активностью каталазы, ГПО, что очень существенно снижает биодоступность NO, поэтому концентрация S-нитрозотиолов увеличена. В то же время в тканях и в сосудах содержание NO снижается, что связано со снижением вазодилаторного регуляторного эффекта. По всей видимости, высокий уровень i-NO-синтазы подавляет активность e-NO-синтазы и является причиной оксидативного стресса. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что при развитии ДН без признаков вероятной почечной недостаточности имеет место окислительный стресс, повышение концентрации S-нитрозотиолов при сниженной биодоступности NO.

Научный руководитель: к.б.н., доцент каф. биохимии ХНМУ Горбач Т.В.

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ 2501 НА ГЛЮКОЗНЫЙ ГОМЕОСТАЗ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ИНСУЛИНУ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Фёдорова А.В., Красова Н.С., Гладких А.И.

ГУ «Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я. Данилевского АМН Украины»

лаб. патофизиологии и медицинской генетики

ул. Артема, 10, г. Харьков, 61002, Украина

e-mail: barsa_fed@mail.ru

Жировая модель сахарного диабета (СД) 2 типа с относительной инсулиновой недостаточностью воспроизводит ведущие звенья патогенеза заболевания у человека: ожирение, резистентность тканей к инсулину и нарушение секреторной функции бета-клеток поджелудочной железы. Целью работы была оценка антидиабетического действия соединения 2501 – оригинального производного бензимидазолов, гетероциклического вещества с гуанидиновым фрагментом, по биохимическим и фенотипическим параметрам на модели СД 2 типа у крыс. СД 2 типа моделировали путем введения низкой дозы стрептозотоцина на фоне содержания животных на высокожировой диете. Соединение 2501 в дозе 50 мг/кг массы тела применяли перорально ежедневно в течение 10 дней после стабилизации базальной гипергликемии у крыс. Контрольная группа по аналогичной схеме получала плацебо – 3-5 % тонкодисперсную водную эмульсию Твина-80. В качестве препарата сравнения использовали метформин в дозе 50 мг/кг массы тела. Животные (n=22) были распределены на группы «СД+плацебо», «СД+2501», «СД+метформин» и «Интакт». Уровень глюкозы в крови натощак определяли глюкозооксидазным методом через 5 и 10 суток применения исследуемых веществ на ферментативном анализаторе глюкозы "Эксан-Г". Проводили тест чувствительности к инсулину (0, 30, 60 и 120 мин, 0,1 Ед/кг массы тела подкожно) и тест толерантности к глюкозе (0, 30, 60 и 120 мин, 3 г/кг внутрибрюшинно). По данным тестов рассчитывали площадь под гликемическими кривыми (ПГК) с помощью программы Mathlab. Для статистического анализа применяли t-критерий Стьюдента. Установлено, что моделирование СД 2 типа у крыс привело к существенному повышению базальной гликемии и веса тела по сравнению с интактными животными (гликемия: $10,90 \pm 0,40$ против $3,87 \pm 0,15$ ммоль/л, $P < 0,001$; вес: $205,0 \pm 6,6$ против $139,8 \pm 4,0$ г, $P < 0,001$ соответственно). 10-дневное введение вещества 2501 вызвало снижение базальной гликемии у диабетических животных на $22,85 \pm 2,09$ %, что не отличалось от группы с препаратом сравнения ($23,94 \pm 5,84$ %, $P < 0,001$ относительно группы «СД+плацебо»). Процент повышения веса в группе «СД+2501» был достоверно ниже, чем в группе «СД+плацебо» ($9,8 \pm 0,4$ против $17,7 \pm 1,2$ соответственно, $P < 0,001$), в то же время в группе «СД+метформин» вес животных снизился на $13,1 \pm 4,3$ %. У всех диабетических животных наблюдалось нарушение толерантности к глюкозе, однако ПГК в группе «СД+2501» была

существенно меньше, чем в группах «СД+плацебо» и «СД+метформин» (1276,5±49,5 против 2092,3±60,5, $P < 0,001$, и 1467,9±47,4 ммоль/л/мин, $P < 0,05$, соответственно). Вещество 2501 снижало инсулинорезистентность: ПГК при проведении инсулинового теста составила 818,3±23,8 против 1592,3±28,4 ммоль/л/мин в группе «СД+плацебо» ($P < 0,001$), и существенно не отличалась от ПГК в группе с препаратом сравнения - 750,3±35,0 ммоль/л/мин ($P > 0,05$) (в группе «Интэкт» ПГК составила 390,63±22,82 ммоль/л/мин). Полученные результаты указывают на наличие у соединения 2501 выраженного антидиабетического действия, направленного на снижение базальной гипергликемии, улучшение чувствительности тканей к инсулину и снижение избыточного веса у крыс с экспериментальным сахарным диабетом 2 типа. Вышеупомянутое в сочетании с низкой токсичностью вещества 2501 обосновывает его последующие испытания в качестве нового перспективного антидиабетического средства.

Руководитель исследования: д.мед.н., проф. В.В. Полторак (зав. отделом экспериментальной эндокринологии, зав. лаборатории патофизиологии и медицинской генетики ГУ «Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я. Данилевского АМН Украины»).

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ МИДИЙ НА СТРУКТУРУ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Шумейко А.Г., ²Гайденко Н.И., ³Полторак В.В.

¹ВГУЗУ Украинская медицинская стоматологическая академия

кафедра общей хирургии и анестезиологии

ул. Шевченко, 23, г. Полтава, 36024, Украина

²Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я.Данилевского АМН Украины

ул.Артема, 10, г.Харьков, 61002, Украина

e-mail: alexey_shumeyko@mail.ru

Закономерности физиологического и репаративного обновления клеток поджелудочной железы (ПЖ), как ацинарной, так и островковой частей, изучены недостаточно. Рассматривают различные механизмы физиологической регенерации: митотическое деление клеток, их гипертрофию, превращение одних клеток в другие, в частности, ацинарных клеток в островковые. При сахарном диабете (СД) 2 типа особую роль в повреждении и разрушении островковой части ПЖ играет оксидативный стресс. В связи с этим представляло интерес сравнить действие на структуру ПЖ крыс при СД 2 типа антидиабетического препарата метформин и экстракта из мидий (*Mytilus galloprovincialis Lam.*), обладающих антиоксидантной активностью.

Нами были изучены морфологические характеристики ПЖ крыс при экспериментальном СД. Использовали липидно-стрептозотоциновую модель СД 2 типа, что являлось дополнительным условием участия оксидативного стресса в

развитии патологии. Животные были разделены на 5 групп: контрольная (1); диабетическая (2); крысы, получавшие на фоне диабета экстракт из мидий (3); крысы, получавшие на фоне диабета метформин (4), крысы, получавшие на фоне диабета экстракт из мидий и метформин одновременно (5). Экстракт из мидий обладает антиоксидантным эффектом, а также включает в себя полный набор основных аминокислот, уроновые и сиаловые кислоты, пентозы, липиды с преобладанием полиненасыщенных жирных кислот, микроэлементы.

В группе крыс с диабетом (2) структура ПЖ повреждена: нормальные ацинусы не определяются, наблюдается гиперемия капилляров. Протоки не содержат секрета. Островков Лангерганса практически нет, удается обнаружить 1-2 островка в препарате, неправильной формы, значительно уменьшенные в размерах – 50-80 мкм, клетки их находятся в состоянии выраженной дистрофии. Слабое базофильное окрашивание островковых клеток свидетельствует о низкой секреторной активности, α -клетки преобладают над β -клетками.

В группах крыс, получавших на фоне диабета различные коррегирующие средства, (3,4,5) наблюдалась регенеративная способность ПЖ различной степени выраженности: менее всего - у диабетических крыс, обработанных метформином, более всего - в группе диабетических крыс, получавших экстракт из мидий и метформин в комплексе. На гистологических препаратах 5 группы, в частности, обнаруживается нормальное строение ацинарной части ПЖ, протоки заполнены гомогенным секретом, т.е. высока секреторная активность железы. Инсулярная часть ПЖ представлена крупными, гиперплазированными островками Лангерганса, которые достигают 300-500 мкм, количество их в каждом поле зрения (x 400) 2-3, что составляет более 3% от общей массы железы (нормальное содержание 1%). В островках Лангерганса помимо клеточной гиперплазии обнаруживается гипертрофия клеток, местами полиплоидия. Регенерация островков Лангерганса происходит большей частью за счет пролиферации β -клеток, меньше – за счет гипертрофии.

Полученные данные позволяют предположить, что образование новых β -клеток возможно путем трансформации в них клеток протокового эпителия при снижении напряженности оксидативного стресса и повышении пластических процессов, прежде всего, с помощью экстракта из мидий, богатого субстратами для новообразования клеточных структур.

Научный руководитель работы - Полторак В.В., докт. мед. наук, профессор.

**GENDER-SPECIFIC RELATIONSHIP BETWEEN CIRCULATING LEPTIN
AND INSULIN RESISTANCE PARAMETERS
IN OBESE TYPE 2 DIABETIC PATIENTS**

¹Gorshunskaya M.Y., ²Krasova N.S.

¹Kharkiv Postgraduate Medical Academy, Chair of Endocrinology
Korchagintsev str., 58, Kharkiv 61176, Ukraine

²SI "V. Danilevsky Institute of Endocrine Pathology Problems of AMS of Ukraine"

Laboratory for Pathophysiology and Medical Genetics

Artyoma str., 10, Kharkiv 61002, Ukraine

e-mail: ¹maryanagr@mail.ru, ²krasova@rambler.ru

Adipose tissue plays a pivotal role in glucose homeostasis and insulin resistance by secreting adipokines including leptin. On the other hand, leptin secretion is gender-dependent and is tightly regulated by insulin and glucose levels. We examined gender differences in the relationship between circulating leptin levels and insulin resistance parameters (hormonal and metabolic) in obese type 2 diabetic (T2D) patients.

Materials and methods. 80 Caucasian T2D patients (males/females: 29/51, age 55.8±1.3 years, diabetes duration 7.8±1.4 years, body mass index 32.2±0.8 kg/m², waist-to-hip ratio 0.93±0.02, fasting glycemia 11.5±0.4 mmol/l, HbA_{1c} 6.5-9.0 %) with metabolic syndrome (by NCEP ATP III criteria) were included. Healthy volunteers served as controls. Serum insulin, adiponectin, leptin, tumor necrosis factor- α (TNF- α), C-reactive protein (CRP), lipid profile, pro/antioxidative and iron homeostasis parameters were determined. Insulin resistance (IR) was assessed using Homeostasis Model Assessment (HOMA), insulin sensitivity was estimated using Quantitative Insulin Sensitivity Check Index (QUICKI). Biochemical analyses were carried out in the National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands. Statistical analysis was performed using ANOVA and the Spearman's rank order.

Results. In T2D patients, values of adiponectin, high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol and QUICKI were significantly reduced, whereas levels of triglycerides, non-etherified fatty acids (NEFA), TNF- α , CRP, haptoglobin, insulin and HOMA-IR were enhanced ($p < 0.05$ - 0.001) compared to the controls. Serum leptin levels were increased in T2D patients compared to controls ($p < 0.05$ and $p < 0.002$ in men and women, respectively). It ranged from 6.72 to 43.40 ng/ml in women (mean±SEM: 20.49±1.21) and from 1.62 to 55.19 ng/ml (11.47±1.85) in men with T2D ($p < 0.001$). We found strong direct associations between leptin levels and hormonal parameters of insulin resistance (insulin: $r = 0.571$, $p < 0.001$; HOMA-IR index: $r = 0.501$, $p < 0.001$), but not with glycemia in women. There were strong positive correlations of leptin with glycemia ($r = 0.628$, $p = 0.004$), NEFA ($r = 0.471$, $p = 0.042$) and iron transport indices (transferrin: $r = 0.578$, $p = 0.009$; unsaturated iron binding capacity: $r = 0.663$, $p = 0.002$), but negative link with antioxidative enzymes (paraoxonase: $r = -0.516$, $p = 0.024$; erythrocyte glutathione peroxidase: $r = -0.461$, $p = 0.047$) in men.

These findings show that besides more pronounced increase in circulating leptin levels in obese T2D women with metabolic syndrome there are also gender differences in relationship between leptin and insulin resistance components, i.e. predominant

association with hormonal indices of insulin resistance in women, and with metabolic parameters – in men. The mechanisms of this link warrant further investigation.

Head of the work: Prof. Yurii Karachentsev, MD, Dr.Sc.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOLUBLE RECEPTOR FOR ADVANCED GLYCATION END-PRODUCTS AND INSULIN RESISTANCE PARAMETERS IN OBESE TYPE 2 DIABETIC PATIENTS

¹Krasova N.S., ²Gorshunskaya M.Y.

¹SI “V. Danilevsky Institute of Endocrine Pathology Problems of AMS of Ukraine”

Laboratory for Pathophysiology and Medical Genetics

Artyoma str., 10, Kharkiv 61002, Ukraine

²Kharkiv Postgraduate Medical Academy, Chair of Endocrinology

Korchagintsev str., 58, Kharkiv 61176, Ukraine

e-mail: ¹ krasova@rambler.ru, ² maryanagr@mail.ru

There were identified novel gene splice variants of the human receptor for advanced glycation end-products (RAGE). One of these encodes C-truncated soluble RAGE (sRAGE), which has AGE-binding properties in the absence of signalling cascade and may have a protective function against the vascular complications development. Relatively little is known about factors that influence sRAGE level, however, associations with glycaemic control and the severity of nephropathy in type 2 diabetic (T2D) patients have been reported. Thus, we examined the relationship between sRAGE and atherogenic factors (including insulin resistance parameters) in obese T2D patients without nephropathy. Methods. 64 T2D patients (males/females: 19/45, age 55.7±1.5 years, diabetes duration 7.8±1.3 years, body-mass index 31.8±0.8 kg/m², waist-to-hip ratio 0.92±0.02, fasting blood glucose (FBG) 11.25±0.48 mmol/l, HbA_{1c}≥7.0 %) were included. Healthy volunteers matched for age and sex served as controls. Serum total sRAGE, insulin, plasma adiponectin, leptin, tumor necrosis factor- α (TNF- α), high sensitive C-reactive protein (CRP), lipid and iron (Fe) homeostasis parameters were determined. Insulin resistance (IR) was calculated using Homeostasis Model Assessment (HOMA). Biochemical analyses were carried out in the National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands. Statistical analysis was performed with ANOVA and the Spearman's rank order. Results. In the absence of reliable changes of the sRAGE levels in T2D patients, value of adiponectin and high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol were significantly reduced ($p<0.02$) whereas levels of Fe, haptoglobin (Hp), leptin, TNF- α , CRP, ferritin, insulin and HOMA-IR were enhanced ($p<0.05-0.001$) compared to the controls. Serum sRAGE was negatively correlated with FBG ($r=-0.295$, $p=0.018$) and IR: insulin ($r=-0.387$, $p=0.002$), HOMA-IR ($r=-0.436$, $p<0.001$), HOMA-IR/adiponectin ($r=-0.52$, $p<0.001$), triglycerides ($r=-0.402$, $p=0.001$), free fatty acids ($r=-0.382$, $p=0.002$). Positive correlations were found between sRAGE and antiatherogenic indices: adiponectin

($r=0,354$, $p=0,005$), adiponectin/leptin ($r=0,420$, $p=0,001$), HDL-cholesterol ($r=0,310$, $p=0,015$). Interestingly, there was a strong inverse link between sRAGE and leptin in men only ($r=-0,625$, $p=0,004$). We also indicated negative association of sRAGE and low-grade inflammation markers: CRP ($r=-0,400$, $p=0,001$) and TNF- α ($r=-0,252$, $p=0,050$). Finally, we report for the first time, that there were negative correlations between sRAGE and such Fe metabolism parameters as transferrin (Tf, $r=-0,307$, $p=0,016$), percent saturation of Tf ($r=-0,290$, $p=0,024$), unsaturated Fe binding capacity ($r=-0,290$, $p=0,024$), Hp ($r=-0,291$, $p=0,023$) and vitamin B₁₂ ($r=-0,313$, $p=0,014$) in T2D patients. Thus, there were not reliable changes of the soluble RAGE level in observed T2D patients without nephropathy. However, the negative correlations of sRAGE with hyperglycaemia, hormonal and metabolic factors of insulin resistance, iron homeostasis and low-grade inflammation parameters were found. We suppose that insulin resistance (hormonal part first of all) can produce a counteracting effect on the synthesis of sRAGE species. The mechanisms of this impact warrant further investigation.

Head of the work: Prof. Viktoriia Poltorak, MD, PhD.

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ НЕЗАЛЕЖНИХ КОМПОНЕНТІВ
(ICA) ДЛЯ АНАЛІЗУ ДЖЕРЕЛ α -АКТИВНОСТІ ЕЕГ ЛЮДИНИ**

Бабічева Д. В., Чернінський А. О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
НДІ фізіологічної кібернетики та психофізіології біологічного факультету
вул.Володимирська, 64, Київ, 01022, Україна
e-mail: kyripka@ukr.net

Домінуючим ритмом у електроенцефалограмі здорової притомної людини є альфа-ритм (синусоподібні коливання частотою 7-13 Гц). Питання про нейрологічний субстрат альфа-ритміки залишається досі відкритим. Розробка нового математичного методу для аналізу ЕЕГ – методу аналізу незалежних компонентів (independent component analysis - ICA) дає нові перспективи у дослідженні ритміки головного мозку. Метою даної роботи була спроба пошуку джерел альфа-ритміки ЕЕГ людини як найбільш помітного і потужного ЕЕГ-феномена.

У експериментах брали участь 26 здорових студентів Університету (12 чоловіків, 14 жінок). Реєстрували ЕЕГ спокою, з якої для аналізу обирали 20-секундну реалізацію, вільну від артефактів.

На першому етапі була проведена оцінка ступеня повторюваності результатів розкладення сумарного сигналу ЕЕГ на незалежні компоненти за алгоритмом ICA. Обрані фрагменти ЕЕГ піддавалися обробці за допомогою цифрових фільтрів із різними значеннями нижньої та верхньої меж. Отриманий сигнал тричі піддавався декомпозиції за однакових умов. Сигнали компонентів, отриманих різними декомпозиціями, піддавалися кореляційному аналізу. Було встановлено, що середня по всім декомпозиціям кількість повторюваних компонентів становила 42 % (від 39 % до 45 % при різних параметрах фільтрації). Отримані результати розцінюються нами як непогана повторюваність декомпозиції, що є додатковим аргументом для використання методу ICA при аналізі ЕЕГ.

Наступний етап дослідження – знаходження компонентів, спектральна потужність α -діапазону яких становила більше 10 % сумарної потужності цього діапазону (в процесі декомпозиції нативна ЕЕГ розкладалася на 19 компонентів). У різних обстежуваних було знайдено від 1 до 4 таких компонентів, вони обумовлювали від 10.2 до 48.0 % потужності альфа-діапазону. Виявлені компоненти розглядалися як основні джерела α -ритміки ЕЕГ. Далі на основі багатодипольної моделі проводилася тривимірна локалізація. Сукупність аналізованих компонентів була розділена на дві групи – локалізовані у правій чи у лівій півкулі головного мозку. Порівняння координат еквівалентних диполів різних півкуль свідчить про симетричність їх розташування. Усереднені кутові координати диполів: 162 градуси у ростокаудальному напрямку лівої півкулі (0 – максимально рострально, 180 – максимально каудально) та 156 градусів у

рострокаудальному напрямку правої півкулі. У перпендикулярній площині напрямок до точки локалізації диполя становив 7 градусів нижче горизонтального перерізу (0 градусів – площа перерізу, 90 градусів – напрямок на вертекс або основу мозку). Коефіцієнт віддалення від центру мозку – 0.54 (0 – центр, 1 – поверхня мозку). Згідно отриманих результатів можливо припустити, що більшість джерел альфа-ритміки локалізовані у нижньо-медіальній частині потиличних часток головного мозку.

Також було проведено аналіз декомпозицій, проведених по відфільтрованому альфа-діапазону ЕЕГ. Аналізувались домінуючі частоти компонентів і параметри їх тривимірної локалізації на основі багатодипольної моделі. Порівняння координат джерел незалежних компонентів із спектральними максимумами, що знаходилися у різних частинах альфа-діапазону, не виявило значущої різниці між ними, що може говорити про невірність гіпотези про різне походження низько та високочастотних компонентів альфа-діапазону.

Таким чином, результати проведеного дослідження дозволяють зробити висновок про перспективність методу ІСА для аналізу ЕЕГ людини.

СТАН АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДІТЕЙ З ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ

Баштан С.О.

Ізмаїльський інститут водного транспорту
вул. Героїв Сталінграду 45, м. Ізмаїл, 68600, Україна
e-mail: sveta_bastan@mail.ru

В дослідженнях останніх років відмічається тривожна тенденція зростання кількості дітей з відхиленнями фізичного та психічного здоров'я, які зумовлюються біологічними, екологічними, соціально-психологічними та іншими чинниками, а також їх поєднанням. Значну частину серед цих дітей займають діти із затримками психічного розвитку (ЗПР), яких на фоні загального погіршення дитячого здоров'я стає дедалі більше. Зростаюча громадська тривога за стан та положення в школі дітей з різними вадами психічного розвитку, визнання необхідності посилення психолого-педагогічного впливу на покращання та збереження їх психічного та фізичного здоров'я ставлять в ряд невідкладних завдань обґрунтування та створення адекватної системи шкільного навчання та виховання цих дітей. Загально відомо, що специфіка прояву основних фізичних якостей тісно пов'язана з функціональними можливостями основних фізичних систем, що відображають адаптаційні можливості організму людини. Останні роки простежується чітка тенденція до збільшення відсотка дітей із напруженням адаптаційних можливостей.

Метою роботи було з'ясувати стан адаптаційного потенціалу у дітей молодшого шкільного віку з затримкою психічного розвитку. Обстежено 99 дітей молодшого шкільного віку (8-10 років). Для оцінки адаптаційного потенціалу були

визначені такі показники як частота серцевих скорочувань, максимальний та мінімальний тиск у спокою, вік, зріст.

Оцінка рівня адаптаційних можливостей у дітей молодшого шкільного віку з ЗПР показала наявність суттєвих відмінностей. Так серед школярів експериментальної групи зрив механізмів адаптації спостерігається у 13,75%, 7,50% - незадовільна адаптація, 10% напруження адаптаційних можливостей, тоді як в контрольній групі зрив механізмів адаптації складав 1,01% , 5,05% - незадовільна адаптація, 2,02% - напруження адаптаційних можливостей. У групі дівчаток експериментальної цієї відмінності також були значимими: 17,14% - відмічався зрив механізмів адаптаційних можливостей, 8,57%- незадовільно, 8,57% напружений стан, тоді як у дівчаток контрольної групи спостерігається протилежна картина: рівень напруження механізмів адаптації визначається у меншого відсотка дітей (2,17%), а незадовільної адаптації та її зриву не відмічалось зовсім. При порівнянні підгруп дітей з різним рівнем психічного розвитку, виявилось, що у хлопчаків з ЗПР 11,11% відмічався зрив механізмів адаптації, 6,67% мали незадовільний стан, 11,11% напружений, тоді як в контрольній підгрупі лише 1,89% хлопчаків мали зрив адаптації, 9,43% незадовільну та 1,89% напруження.

Таким чином, результати, отримані під час вивчення адаптаційних можливостей дітей з затримкою психічного розвитку у порівнянні з учнями загальноосвітньої школи, свідчать про суттєві зрушення адаптаційного потенціалу.

Визначення зриву адаптаційних можливостей, що характеризує наявність патологічного процесу, свідчить про можливість використання АП для діагностики ранніх порушень здоров'я, ще без наявності клінічних проявів. Знання адаптаційних можливостей дітей має практичне вирішення щодо збереження на належному рівні їхнього загального функціонального стану і здоров'я.

ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ДЕПРЕССИИ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В ТЕСТЕ «ПРОДЫРЯВЛЕННОЕ ПОЛЕ» ПОД ДЕЙСТВИЕМ БЛОКИРОВАНИЯ D₂-РЕЦЕПТОРОВ

Богданова С.А., Фролова Г.А.

Донецкий национальный университет, кафедра физиологии человека и животных
ул.Щорса, 46, г. Донецк, 83050, Украина
e-mail: BogdSvetlana@mail.ru

В современном мире, в котором с каждым годом увеличивается количество больных психическими расстройствами, всё большее значение приобретает изучение действия фармакологических веществ на высшую нервную деятельность

(ВНД) животных и человека. С помощью исследований в данной области всё глубже познаются механизмы действия препаратов, что даёт возможность восстанавливать нарушения в деятельности ВНД. В данной работе использован препарат – галоперидол – блокирующий D_2 -рецепторы дофаминергической системы, для определения его влияния на поведение животных.

Целью данной работы является изучение и оценка изменений в частоте проявления поведенческой депрессии у крыс в тесте «Продырявленное поле» при блокировании центральных D_2 -рецепторов.

Эксперимент был выполнен на 20 половозрелых белых крысах – самцах массой 250 ± 25 г, содержащихся в виварии в стандартных условиях. Степень выраженности признаков поведенческой депрессии определялись с помощью стандартной методики «Продырявленное поле» (ПП) по поведенческим показателям двигательной (ДА) и исследовательской активности (ИА). Количество фекальных болюсов, число актов уринации и длительность груминга рассматривались отдельно. Блокирование центральных D_2 -рецепторов головного мозга осуществлялось 3-х дневным в/бр введением галоперидола в дозе 2,5 мг/кг. Полученные данные обрабатывались общепринятыми статистическими методами. Достоверность различий между группами контроля и опыта определялась с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

Как известно из литературных источников, животные с высокой ИА и ДА отличаются меньшим уровнем тревожности. В условиях контроля в тесте «Продырявленное поле», учитывая различную степень выраженности ИА и ДА, исследуемая группа животных была разделена на субпопуляции с различным уровнем тревожности: высоким (ВТ, $n=6$), средним (СТ, $n=10$) и низким (НТ, $n=4$). В группе с ВТ отмечались наименьшие значения ИА ($8,2 \pm 0,33$) и ДА ($9,8 \pm 0,43$). В то время, как в группе со СТ и НТ значения были выше: ИА= $19,5 \pm 0,68$ и $29,8 \pm 0,91$, ДА= $23,5 \pm 1,06$ и $30,7 \pm 1,23$ соответственно.

Блокирование D_2 -рецепторов привело к достоверному уменьшению ИА и ДА в следующих группах контроля: у самцов со СТ ИА снизилась на 83,6% и ДА - на 80,4% ($p_u < 0,001$), что указывает на наличие индукции поведенческой депрессии в данной группе животных; с НТ – ИА и ДА на 65,4% ($p_u < 0,001$) и 51,8% ($p_u < 0,01$) соответственно. В группе с ВТ достоверных отличий обнаружено не было, возможно, в связи с тем, что животные этой группы проявили признаки наличия психической депрессии уже в контрольных исследованиях, на что указывает выраженный поведенческий дефицит. В группах со СТ и НТ наблюдалось угнетение эмоциональности, на что указывало достоверное снижение количества фекальных болюсов в 2 и более раз по сравнению с данными контроля, в группе с ВТ количество дефекаций увеличилось в 4 раза. Число актов уринации во всех группах достоверно уменьшилось в 2 и более раз. Продолжительность груминга под действием галоперидола уменьшилась в группах с ВТ и СТ в 9,7 и 5,4 раза соответственно. Достоверных отличий у самцов с НТ не обнаружено, что указывает на устойчивость данной субпопуляции.

Научный руководитель: д.б.н., проф. кафедры физиологии человека и животных Кузнецов Игорь Эрнестович.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ ПАРАДОКСАЛЬНОГО СНА У КРЫС ПОСЛЕ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ

¹Венцковская Е.А., ²Ломако В.В., ²Шило А.В.

¹Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: vladzholud@yahoo.com

²Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины
ул. Переяславская, 23, г. Харьков, 61015, Украина
e-mail: avshilo@list.ru

Гипотермические воздействия с успехом используются для увеличения устойчивости органов и тканей к различным видам стресса, защиты организма от случайных и хирургических травм, улучшения восстановления функции после ишемии-реперфузии (Cagey, 2003). Благодаря своей способности понижать уровень метаболизма, гипотермия рассматривается как нейропротективное средство (Karibe, 1994). Функциональное состояние мозга и организма в целом после гипотермических воздействий можно оценить по характеру изменения представленности парадоксального сна (ПС).

Цель работы – изучить влияние глубокой гипотермии (ГГ) на представленность и распределение ПС у крыс.

Крыс самцов линии Вистар (7-8 мес, масса 220-250 г) содержали в отдельных клетках в звукопоглощающей камере (свет:темнота (12:12), Тср = 22-24°C) со свободным доступом к воде и пище. Животных подсоединяли к электроэнцефалографу («Нейрософт», Россия) через вращающийся токосъемник (фирмы Moog, Великобритания), не ограничивающий двигательную активность животных и проводили длительную (2 суток до и 3 суток после выхода из ГГ) регистрацию цикла бодрствования-сна. ГГ получали с помощью метода Бахметьева-Джайя-Анджуса (Мельничук, 2007): в течение 2,5 ч пребывания в темноте при температуре 2-4°C на фоне нарастающей гипоксии и гиперкапнии у животных развивалась ГГ (Тр=16±1°C). Животные самостоятельно выходили из ГГ в условиях с нормальным газовым составом воздуха и Токр = 22-24°C и через 2-3 ч их поведение не отличалось от нормального. Статистическую обработку проводили методом ANOVA.

Выход из ГГ сопровождался изменением суточного распределения ПС, по которому животные были разделены на 2 группы. При этом изменение представленности ПС после ГГ происходило за счет изменения количества эпизодов ПС и не затрагивало длительности эпизодов. У 1-й группы животных в дневное время суток происходило резкое сокращение количества ПС после воздействия (с 8,4±0,2 до 1,10,3) и снижение количества эпизодов ПС с 32,60,6 до 93. У 2-й группы отмечалось увеличение количества эпизодов ПС с 170,5 до 24,62,5 при недостоверном приросте количества ПС (с 6,31,2 до 7,81,8). В ночное время суток у 1-й группы наблюдалось увеличение представленности ПС (с 2,21,3

до 8,91,3) за счет увеличения количества его эпизодов с 17,35,7 до 33,311, у 2-й – отмечалась тенденция к снижению количества ПС (с 8,51,1 до 6,60,3).

Изменения представленности ПС также сопровождалось изменениями длительности интервалов ПС. В норме для крыс характерно бимодальное распределение интервалов ПС (Amici, 1994): наличие коротких (<10мин) и длинных (>10мин) интервалов ПС. В период выхода из ГГ характер распределения интервалов ПС сохранялся, однако количество коротких интервалов ПС в ночное время суток увеличивалось как у 1-й (с 6,62,8 до 16,3±4,5), так и у 2-й группы животных (с 51,6 до 16,57,7).

Таким образом, ГГ не приводит к изменению общего количества ПС: при снижении количества ПС в дневное время происходит его увеличение в ночное время суток за счет увеличения количества эпизодов ПС, следующих друг за другом менее чем через 10мин. Можно предположить, что необходимость гомеостатического регулирования температуры тела (Parmeggiani, 1985) после ГГ приводит к резкому сокращению количества ПС в дневное время и отсутствию увеличения длительности эпизодов ПС в восстановительный период.

Руководитель работы к.б.н., с.н.с., Шило А.В.

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ *RHODIOLA ROSEA* НА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ СТАРІННЯ В КОГОРТАХ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Господарьов Д.В., Перхулин Н.В.

Прикарпатський національний університет імені В. Стефаніка, кафедра біохімії
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна
e-mail: gospodaryov@rambler.ru

Родіола рожева (*Rhodiola rosea*) є добре відомою лікарською рослиною карпатського регіону. На сьогодні доведено, що препарати з її кореневища мають кардіопротекторну, антидепресантну та протипухлинну дії. До цих позитивних ефектів препаратів родіоли рожевої можна також віднести підвищення працездатності, покращення запам'ятовування та навчання, стійкості до дії стресорів – важких металів та окисників. В недавніх дослідженнях на моделі *Drosophila melanogaster* було показано, що родіола рожева є також рослиною, здатною збільшувати тривалість життя. На даний час швидкість старіння оцінюється не тільки демографічно за швидкістю загибелі популяції того чи іншого організму, але й за низкою інших показників, зокрема, за статусом центральної нервової системи (здібністю до запам'ятовування і навчання), збереженням плодючості та стійкістю до різних стресів. Всі показники дозволяють виявити ті системи органів, які старіють найшвидше. Таким чином, ці системи і функції, які вони виконують, стають основними мішенями для геропротекторної терапії.

Метою даного дослідження було вивчення впливу порошку з кореневища *Rhodiola rosea* на тривалість життя особин в природній популяції плодової мушки

Drosophila melanogaster. Досліджені були ефекти різних доз порошку з кореневища родіоли рожевої на тривалість життя мушок, їхню плодючість, рухливість та стійкість до дії оксиданту – менадіону.

В контролі, куди не додавали порошку з кореневища родіоли, середня тривалість життя мушок становила 42 і 44 доби для самців і самок відповідно. Цей показник не відрізнявся вірогідно в особин, яким у їжу додавали 2,5 мг/мл порошку. Проте особини, які утримувались на середовищах з 5 та 10 мг/мл порошку з кореневища родіоли рожевої, мали на 15% більшу середню тривалість життя. Втім, у мушок, які споживали їжу з 30 мг/мл порошку з кореневища родіоли рожевої, середня тривалість життя була на 10% меншою.

Рухливість оцінювали за кількістю особин популяції (у відсотках), здатних підніматись на висоту 5 см за 20 с по стінці пробірки після струшування. Цей показник знижувався з віком і на 45-ий день у всіх досліджуваних групах становив не більше 11%. Найбільш істотні відмінності між контрольними і дослідними мушками помітні були на 33-ій день життя. Так, у самців, які споживали 2,5, 5,0 та 10,0 мг/мл кореневища родіоли рухливість була, відповідно, в 1,8, 2,1 та 3,0 рази більша, ніж у контролі. Для самок відмінності в рухливості на 33-ій день життя були ще істотнішими. Зокрема, ті особини, які споживали 2,5 мг/мл кореневища родіоли були у 4,1 рази рухливішими за контрольних, а ті, які споживали 5,0 та 10,0 мг/мл, відповідно – в 6,3 та 4,6 рази рухливішими.

Для встановлення впливу менадіону мушок кожен 4-ий день відбирали з контрольної та дослідних груп і пересаджували у пробірки зі серветками, зволженими розчинами 20 мМ менадіону та 5% сахарози, де утримували 3 дні. Кількість загблих особин підраховували щодня. Різниця між контрольною і дослідними групами не була істотною до 31-ого дня життя для самців та 26-ого дня – для самок. Тридцятидоденні самці, які споживали середовище з кореневищем родіоли виявились майже вдвічі стійкішими до дії менадіону, ніж контрольні. Втім, суттєвої різниці між різними дослідними групами (2,5, 5,0 та 10,0 мг/мл кореневища родіоли) не спостерігалось. Те ж саме справджувалося для самок.

Таким чином, наші результати свідчать про здатність препаратів родіоли рожевої збільшувати тривалість життя тварин. Причому родіола впливає на функціональне старіння – попереджує зниження рухливості особин та їхньої стійкості до оксидативного стресу.

Науковий керівник: професор, доктор біологічних наук Луцак Володимир Іванович.

ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАЦІЙНОГО РИТМУ СЕРЦЯ В ОЦІНЦІ ФОРМУВАННЯ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ВНЗ ДО УМОВ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЇ

Гулька О.В.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

e-mail: olga_gulka@mail.ru

Особливості навчальної діяльності у ВНЗ вимагають значної функціональної мобілізації організму студентів, оскільки в процесі опанування фахом й інтеграції молодих людей у доросле соціальне середовище відбувається чимало змін, які визначаються комплексом факторів: фізіологічних, соціальних, психологічних, професійних. Педагогічна практика є важливою складовою у безперервному процесі освіти й опануванні фахом майбутнього вчителя. Крім того, лише під час проходження практики у школі молодий спеціаліст усвідомлює власні професійні можливості, має змогу реалізувати потенційні задатки і остаточно визначитись у правильності вибору обраної професії. Формування задовільної фізіологічної адаптації в процесі опанування фахом є передумовою успішного становлення молодого спеціаліста. Варіаційний ритм серця може бути прогностичним показником у визначенні адаптаційних змін, що відбуваються в організмі.

Нами було обстежено 81 студента IV курсу Тернопільського національного педагогічного університету, з них 52 дівчини та 29 хлопців. Обстеження проводились під час навчального процесу до проходження педагогічної практики та відразу ж після неї.

Варіаційний ритм серця оцінювали за статистичними, спектральними і показниками індексів Баєвського. Дані показники були отримані за допомогою комп'ютерного комплексу для оцінки функціонального стану організму людини «Омега-М». Достовірність відмінностей визначали за t-критерієм Стьюдента.

За результатами обстежень у дівчат після проходження педагогічної практики спостерігались зменшення показників АМо, ІВР, ПАПР, ІН ($p < 0,05$), що є результатом зниження симпатoadреналових впливів на синусний вузол та включення автономного контура регуляції серцевого ритма. Зростання показників RRNN, HVR, LF, VLF, TP ($p < 0,05$) свідчить про активізацію парасимпатичних впливів та включення ерготопних та трофотропних центрів у формування адаптації.

В цих же умовах у хлопців відбулися протилежні зміни: зросли показники АМо, ІВР, ПАПР, ІН ($p < 0,05$) і зменшилися показники Мо, ВР, RRNN, RMSDD, NN₅₀, pNN₅₀, TP ($p < 0,05$), що вказує на активізацію симпатoadреналових впливів та підвищення централізованого керування серцевим ритмом.

Відмінності у формуванні фізіологічної адаптації до умов майбутньої професії пояснюються статевими особливостями функціонування організму. Для дівчат нормальним є високі значення показників, що характеризують

симпатоадреналові впливи. У хлопців в нормі виявлена висока активність ваготонічних впливів. Зміна характеру навчальної діяльності, порівняно з аудиторним навчанням, та підвищений ступінь соціальної і професійної відповідальності виступають стресовими чинниками, при дії яких відбувається зрушення балансу систем організму, що відображається на функціонуванні автономної нервової системи, та включення вищих відділів у керування серцевим ритмом. Тому для врегулювання роботи серця у дівчат симпатична активність збалансовується зростанням ваготонічних впливів. У хлопців, навпаки, активність ядра блукаючого нерва пригнічується симпатоадреналовими впливами.

За результатами досліджень показників варіаційного ритму серця можна зробити висновок, що під час проходження педагогічної практики в організмі студентів виникає напруження регуляторних механізмів, і робота вегетативної нервової системи, із включенням вищих над сегментарних відділів, спрямовується на створення більш економічного режиму роботи серця й формування задовільної адаптації.

Науковий керівник Грубінко Василь Васильович доктор біологічних наук, професор.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИИ ОТВЕТА КОЛЛАГЕНОВЫХ СТРУКТУР В РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ПЕЧЕНИ КРЫС

Жигалина О.В., Горбенко З.Г.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра физиологии человека и животных
пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail zhigalina_o@mail.ru

Как известно, печень млекопитающих имеет выраженную потенцию к репарации. Кроме того, одним из наиболее важных элементов в образовании регенерирующих структур играет коллагеновый матрикс, структура и свойства которого изменяются в онтогенезе. Поэтому целью работы было оценить вклад структурных перестроек коллагенового матрикса при регенерации печени крыс после ее локального повреждения. Объектом исследования были выбраны лопасти печени крыс 1-, 3- и 20-месячного возраста после локальной гиперэлектротермии на 1, 3, и 7 сутки после оперативного вмешательства, а также лопасти, не подвергшиеся обработке. В качестве контроля использовали аналогичные лопасти нормальных крыс соответствующего возраста. Изучали концентрацию коллагена по содержанию оксипролина, а степень и характер поперечного связывания – по способности коллагена переходить в раствор в слабых солевых растворах и при нагревании.

Полученные данные свидетельствуют, что во всех изученных случаях коллагеновый матрикс регенерирующей печени по сравнению с контролем претерпевает изменения в сторону повышения его структурной стабильности. Этот процесс идет как за счет концентрационных механизмов, так и за счет увеличения прочности поперечного связывания. Обнаруженный эффект более выражен в долях печени, подвергшихся обработке. Однако возрастная картина упрочнения различна. Так, у молодых животных, особенно у 1-месячных, повышение концентрации коллагена более выражено в необработанных частях, а уменьшение растворимости, и как следствие, повышение прочности поперечного связывания в обработанных. Этот эффект показывает, что на начальных этапах онтогенеза процесс адаптации коллагенового матрикса печени крыс к локальному повреждению идет как за счет увеличения синтетических процессов, так и за счет увеличения скорости поперечного связывания. У взрослых крыс в обработанных частях печени наиболее выражен процесс повышения концентрации коллагена, а рост поперечного связывания выражен слабо, в то время как в необработанных частях изменений поперечного связывания не обнаружено. Полученный результат свидетельствует о другой стратегии ответа коллагенового матрикса. В условиях, когда механизмы, отвечающие за скорость поперечного связывания, с возрастом уменьшают свою потенцию к реагированию, на первый план в ответе на повреждение выходят концентрационные механизмы.

Таким образом, выявлены две различные стратегии ответа коллагенового матрикса на повреждение – у молодых крыс происходит согласованное изменение всех процессов, отвечающих за быстрое созревание коллагеновых структур, в то время как у старых концентрационные механизмы «опережают» механизмы, отвечающие за поперечное связывание.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАТУС ЯЄЧНИКІВ САМИЦЬ-ЩУРІВ, ЯКІ ПІДЛЯГАЛИ ДІЇ ІНТЕНСИВНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Кальян В.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди
кафедра анатомії та фізіології людини
вул. Артема, 29, м. Харків, 61002, Україна
e-mail: VictoriaKalyan2007@rambler.ru

Останнім часом в жіночому спорті збільшується інтенсивність як фізичних, так і емоційних навантажень на жінок. Проте, вже незаперечним є той факт, що інтенсивні фізичні навантаження негативно впливають на репродуктивну функцію жінок (Соболева Т.С., 1997).

Метою нашої роботи було вивчити морфофункціональний статус яєчників самиць-щурів, які підлягали дії інтенсивних фізичних навантажень.

Дослідження проводилося на 10 статевозрілих самицях лінії Вістар. Тварини першої групи – контрольної (К, n=5) – утримувалися в стандартних

умовах віварію. Тварини другої групи (ІФН, n=5) підлягали впливу інтенсивних фізичних навантажень, які моделювалися бігом шурів у тредбані протягом 6 тижнів (10-30 хв. за добу), швидкість руху стрічки тредбану при цьому дорівнювала 50 м/хв, що складає 70% від максимальної швидкості бігу тварин (Алексеев В.В., 1980). Після декапітації тварин у них було взято 20 яєчників, які зважили, фіксували в 10%-вому нейтральному формаліні та заливали в парафінові блоки. Зрізи забарвлювали гематоксиліном-еозином. Морфометрію яєчників шурів здійснювали за допомогою мікроскопа „AxioStar plus”. На «екваторіальних» зрізах підраховували кількість фолікулів на різних стадіях розвитку. Провели варіаційний аналіз.

Результати дослідження показали, що у тварин, які тренувалися в інтенсивному режимі, відносна маса яєчників дорівнювала $38,73 \pm 1,46$ мг/100 г, що є вірогідно більшим в порівнянні з контрольною групою ($32,81 \pm 1,29$ мг/100 г, $p \leq 0,05$). Абсолютна маса яєчників групи ІФН склала $74,50 \pm 3,38$ мг, маса яєчників інтактних тварин – $64,29 \pm 3,15$ мг.

За допомогою морфометричних досліджень яєчників самиць встановили, що у тварин групи ІФН спостерігали вірогідне зменшення кількості фолікулів, які мали нормальний розвиток ($16,4 \pm 1,03$), в порівнянні з групою К ($22,5 \pm 1,4$, $p \leq 0,05$), за рахунок вірогідного зменшення кількості примордіальних фолікулів та дозріваючих фолікулів першого порядку. Кількість примордіальних фолікулів в групі, де самиці підлягали дії інтенсивних фізичних навантажень, становила $4,4 \pm 0,34$, а в контрольній групі - $11,98 \pm 0,1$, ($p \leq 0,05$); кількість дозріваючих фолікулів першого порядку – відповідно $3,00 \pm 0,32$ та $4,33 \pm 0,3$, ($p \leq 0,05$). Проте спостерігалось вірогідне збільшення кількості атретичних фолікулів в яєчниках під впливом інтенсивних фізичних навантажень ($10,2 \pm 1,56$) при відповідному показнику в контролі – ($6,67 \pm 0,21$, $p \leq 0,05$).

Таким чином, за результатами порівняльного аналізу абсолютної та відносної маси яєчників та вивчення спектру розподілення фолікулів за різними стадіями розвитку встановлено, що інтенсивні фізичні навантаження, дії яких зазнавали самиці-шурі, призвели до пригнічення репродукційного потенціалу гонад тварин.

Науковий керівник к.б.н., доцент Комісова Т.Є.

ЦЕРЕБРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА У ПРИГЛУХУВАТИХ ПІДЛІТКІВ 12- 15 РОКІВ**Кедровський А. Б.**

Херсонський державний університет, кафедра фізіології людини і тварин
вул. 40 років Жовтня 27, м. Херсон; 73000 Україна

Кількість осіб, що мають соціально значущі дефекти слуху, постійно зростає. За даними ВООЗ 5-8% населення світу страждає зниженням слуху, з яких 65-93% (в залежності від регіону) через нейросенсорну приглухуватість.

Об'єкт дослідження – функціональний стан церебральної гемодинаміки у підлітків 12- 15 років з вадами слуху.

Предмет дослідження – показники церебральної гемодинаміки підлітків 12- 15 років з вадами слуху.

Для дослідження стану церебральної гемодинаміки ми використовували метод реоенцефалографії.

Дослідження проводили на базі Херсонської спеціальної загальноосвітньої школи інтернату № 29. В дослідженні брали участь 83 особи віком 12 -15 років з нейросенсорною приглухуватістю III – IV ступеня та односторонньою глухотою (з них 38 хлопчиків та 45 дівчаток).

Контрольна група складалася з 80 учнів 12-15 років з нормальним слухом з загальноосвітньої школи (з них 39 хлопчиків та 41 дівчина).

У здорових людей ауторегуляторні механізми добре функціонують та захищають мозок від порушень кровопостачання. Ці механізми протягом тривалого часу забезпечують компенсацію мозкового кровообігу. Активність окремих відділів головного мозку зазнає постійних змін. Завдяки цьому, кровотік в окремих зонах не є сталим, а тонко реагує на локальну активність нейронів, оскільки ріст функціональної активності нервової тканини вимагає збільшення притоку крові.. Тому по динаміці розподілу кровопостачання в коркових структурах мозку можна судити про особливості діяльності мозку. У процесі регуляторних пристосувань можуть відбуватися протилежно спрямовані реакції у окремих сегментах судинної системи мозку, наприклад, звуження магістральних артерій при одночасному розширенні судин м'якої мозкової оболонки (Шидловська Т.В. 1989, Гасюк О. М. 2004)

При аналізі результатів реоенцефалографічного дослідження стану кровообігу головного мозку підлітків, виявлено, що церебральний кровообіг у дітей з вадами слуху, зберігаючи особливості притаманні віку, має суттєві відмінності, зумовлені приглухуватістю. З'ясовано, що нормальної картини РЕГ не виявлено у жодної дитини як у фронтотомастоїдальному, так і в окципітотомастоїдальному відведеннях.

У підлітків із приглухуватістю зміни окремих показників церебральної гемодинаміки, частіше ніж у дітей із нормальним слухом ведуть до змін загального кровообігу головного мозку.

ВПЛИВ ОДОРАНТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Компанієць І.В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
бул. Шевченка, 81, м. Черкаси, 18000, Україна
Науково-дослідний інститут фізіології імені Михайла Босого
вул. О.Дашкевича 22, м. Черкаси, 18000, Україна
e-mail: alenka255@mail.ru

У зв'язку зі значним розширенням використання цілого спектру одорантів у ароматерапевтичній практиці і повсякденному житті людини актуально постає потреба наукового обґрунтування фізіологічних механізмів впливу запахових подразників як на цілісний організм, так і на окремі його системи та органи. Тому перед нами доцільно постало питання виявлення можливих зрушень у показниках розумової працездатності школярів при одоровпливі.

Метою даної роботи було дослідження психофізіологічних ефектів впливу одоранту рослинного походження апельсину солодкого на показники розумової працездатності школярів середнього шкільного віку.

Дослідна частина роботи виконана серед учнів 7 класу в середині навчального року. При виконанні дослідження було проведено обстеження групи учнів 15 дівчаток і 16 хлопчиків (31 особа) 7 класу з метою визначення показників уваги, об'єму та швидкості переробки зорової інформації за таблицями Анфімова; показників механічної та смислової пам'яті за Бюллером і Нечаєвим (КМПЧ та КСП); показників розумової працездатності учнів шляхом виконання дозованого розумового навантаження (КДРН); показників поточного самопочуття, активності та настрою (САН), а також показників переключення уваги в умовах активного вибору корисної інформації за Шульте. Тестування проводилося у два етапи: на першому отримувалися фонові показники розглядуваних тестів, на другому - тотожні показники на фоні запахової стимуляції повітря класної кімнати апельсиновою олією на рівні порогу нюхової чутливості людини.

За результатами дослідження, спостерігались суттєві зміни ($p < 0.05-0.01$) у показниках на фоні та при одоровпливі. Крім того, виявлено гендерні відмінності у реагуванні на даний запаховий подразник ($p < 0.05-0.001$). Так, якщо за фоновим показником КДРН домінували хлопці, то для показників тесту Шульте, КМПЧ, КСП спостерігалася виражене домінування школярок. На наш погляд, простежувані явища можуть бути інтерпретовані як прояв значного домінування у школярок абстрактно-логічного мислення у розглядуваній віковій період.

Порівнюючи психофізіологічні показники при одоростимуляції, крім коефіцієнта точності виконання завдання, який досягав однакового рівня в обох статях, всі досліджувані показники домінували у школярок. Доцільно відмітити, що порівняно з фоном значно домінували показники КДРН, КМПЧ та тесту Шульте ($p < 0.05$). Це можна пояснити тим, що даний запаховий подразник впливає

не на всі, а лише на деякі психофізіологічні показники. Порівняння фонових та одоростимульованих показників розумової працездатності у школярів 7 класу вказують на зростання показників тесту Шульце та КДРН, виявлене незначне підвищення показників КМПЧ та КСП. На показники САН суттєвого впливу даний запах не має. Характерно, що у групі школярів 7 класу достовірні відмінності ($p < 0.05-0.001$) в цілому простежувалися для КМПЧ та тесту Шульце, хоча виявлене зростання показників КДРН, та показників тесту Н, на протигагу тесту КСП, ЗА, С та коефіцієнта продуктивності розумового навантаження, показники яких знизилися. Отже загалом, запах апельсину солодкого спричинює суттєві впливи на розумову працездатність школярів 7 класу (12-13 років). Простежені ефекти одоровпливу опосередковано вказують на наявність у типового мікросматика людини неспецифічної олфакто-амигдаларної активуючої системи головного мозку.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТАНУ СЕРЦЕВО–СУДИННОЇ СИСТЕМИ СТУДЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

Котелевець К.С.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
філософський факультет, кафедра валеології
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна
e- mail: valeolog@univer.kharkov.ua

Серцево - судинна система (ССС) є найважливішою системою організму людини.

Одним із найперспективніших нелінійних методів аналізу серцево-судинної системи є фрактальний аналіз, який дозволяє графічно й аналітично описувати складні системи, що складаються із собі подібних і більш простих. Оцінку фрактальності структури є індекс Херста – індекс самоподібності фрактальних структур (H).

У роботі досліджували фрактальні характеристики кардиоритму студентів філософського факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна.

Запис ЕКГ проводився у три етапи: 1) у стані спокою – 5 хвилин; 2) під час навантаження (проба Генча) – 25 сек.; 3) у період відновлення – 5 хвилин.

Реєстрація ритму серцевих скорочень проводилась за допомогою спеціальної програми комплексного комп'ютерного дослідження фізичного стану «VEDUN».

Було проведено обстеження стану СССР студентів влітку (перше обстеження), та навесні під час активного учбового процесу (друге обстеження).

Під час аналізу повної групи першого обстеження було виявлено, що у деяких студентів індекс Херста збільшувався після навантаження, а у деяких зменшувався. Збільшення досліджуваного індексу свідчить про стабільну роботу

серцево-судинної системи і адекватну реакцію організму на чинники навколишнього середовища.

В зв'язку з цим повну групу студентів було розділено на дві: у першу групу увійшли ті обстежені, у яких індекс Херста збільшувався, а у другу – у яких зменшувався.

Для того щоб перевірити, як впливає учбовий процес на діяльність серцево-судинної системи та рівень функціональних резервів було проведено друге обстеження студентів, навесні під час активного учбового процесу.

Проведено порівняльний аналіз показників індексу Херста першого і другого обстеження. Цей аналіз свідчить, про те, що у стані спокою під час першого і другого обстеження індекс Херста був на середньому рівні. Потім у ході відновлення після дозованого навантаження (проба Генча), під час першого обстеження, цей індекс достовірно підвищився і став вище середнього, що говорить про наявність функціональних резервів організму студентів і про здатність організму до адаптації при навантаженні влітку; під час другого обстеження досліджуваний показник, навпаки, понизився. Зниження індексу Херста під час обстеження, яке проводили навесні, в період активного учбового процесу свідчить про зменшення функціональних резервів серцево-судинної системи студентів в цей період. Це пов'язано з багатьма чинниками, які виникають в процесі навчання.

Ці чинники можуть завдавати негативного впливу на діяльність серцево-судинної системи та на стан здоров'я в цілому. До них можна віднести емоційне та розумове навантаження, нерегулярне харчування, брак часу на відпочинок.

Аналіз даних нашого дослідження показав наявність високих взаємозв'язків між показником фрактального аналізу серцевого ритму (індексу Херста) і діяльністю серцево-судинної системи студентів під впливом навантаження.

Науковий керівник Гончаренко М.С., доктор біол. наук, проф.

**МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ТОВСТОЇ
КИШКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ГІПЕРГАСТРИНЕМІЇ ТА ПРИ
ВВЕДЕННІ МУЛЬТИПРОБІОТИКА «СІМБІТЕР® АЦИДОФІЛЬНИЙ» І
МАСЛЯНОЇ КИСЛОТИ**

¹Радчук О.М., ²Короткий О.Г., ²Цирюк О.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
НДІ фізіології імені Петра Богача, ¹відділ цитофізіології, ²відділ фармако-
фізіології
пр. Академіка Глушкова, 2, м.Київ, 03022, Україна
e-mail: radolm@svitonline.com, tbergova@univ.kiev.ua

Проблема гіпергастринемії є надзвичайно актуальною для сучасної медицини, оскільки значна кількість захворювань шлунково-кишкового тракту (синдром Золлінгера-Еллісона, атрофічний гастрит тощо) супроводжується значним підвищенням рівня гастрину в крові. Завдяки проліферативній дії гастрин спричиняє порушення проліферації та диференціації клітин, в результаті чого відбувається розвиток диспластичних процесів та новоутворень.

Дослідження проводились на 37 самцях білих щурів лінії Вістар. Контрольну групу (n=7) склали щури, які протягом 28 днів отримували 0,2 мл води для ін'єкцій. Щури другої групи (n=10) отримували внутрішньоочеревинно «Омез®», діюча речовина якого – омепразол, в дозі 14 мг/кг один раз на добу протягом 28 днів. Щури третьої групи (n=10) одночасно з введенням омепразолу отримували масляну кислоту 2,5% у дозі 0,2 мл/кг ректально. Щури четвертої групи (n=10) протягом 28 днів одночасно з введенням омепразолу отримували мультипробіотик «Симбітер® ацидофільний» концентрований, який містить сукупність штамів лакто-, біфідо- та пропіоновокислих бактерій, в дозі 0,03 мг/кг per os. Внаслідок введення омепразолу протягом 28 днів у 100% щурів спостерігалось збільшення висоти слизової оболонки і площі поперечного перерізу епітеліоцитів, а також зменшення площі перерізу ядер епітеліоцитів та ядерно-цитоплазматичного співвідношення у порівнянні з контрольною групою, що є свідченням розвитку гіперплазії слизової оболонки товстої кишки, яка, згідно даних літератури, є наслідком гіпергастринемії, викликаной омепразолом, ефективним блокатором виділення соляної кислоти (Цирюк, 2001). Після одночасного введення омепразолу та «Симбітеру® ацидофільного» висота епітеліального шару знизилася до значення контрольної групи, площа поперечного перерізу епітеліоцитів також знизилася, однак не досягла контрольного значення. Площа поперечного перерізу ядер епітеліоцитів збільшилася як у порівнянні з такою при введенні омепразолу, так і у порівнянні з контрольною групою. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення досягло значення контрольної групи. В результаті тривалого одночасного введення омепразолу та масляної кислоти висота епітеліального шару знизилася у порівнянні з групою, яка отримувала лише омепразол, однак не досягла значення контрольної групи. Площа поперечного перерізу епітеліоцитів зменшилася, а площа поперечного

перерізу їх ядер зросла, однак обидва значення не досягли рівня контрольної групи. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення збільшилося, однак також не досягло значення контрольної групи.

Як відомо, лакто- та біфідобактерії, які складають головну частку мікробіоценозу товстої кишки, забезпечують ферментацію харчових волокон та нерозщеплюваних полісахаридів з утворенням коротколанцюгових жирних кислот. Серед них найбільшою активністю володіє масляна кислота як індуктор апоптозу, регулюючи таким чином процеси оновлення слизової оболонки (Янковский, 2004; Chen, 2006).

Науковий керівник – Рибальченко В.К., професор, доктор біологічних наук.

ЕЕГ КОРЕЛЯТИ АНАЛІЗУ ЛЮДИНОЮ СЕМАНТИЧНОГО ЗМІСТУ ЗОРОВИХ СТИМУЛІВ

Собіщанський С. О., Чернінський А. О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
НДІ фізіологічної кібернетики та психофізіології
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01022, Україна
e-mail: psytab@psytab.kiev.ua

Сприйняття людиною сенсорної інформації – невід’ємна складова її життєдіяльності. Вибірково виділяючи певні важливі образи серед інформаційного потоку, вона будує своє суб’єктивне усвідомлення (розуміння) процесів в оточуючому середовищі, та пристосовує себе до них. Семантичний аналіз, тобто ідентифікація і виділення змісту стимулів, є обов’язковим етапом аналізу будь-якої сенсорної інформації. Метою даної роботи було встановити, чи мають вказані процеси відображення у параметрах зорових викликаних потенціалів людини.

У дослідженнях брали участь 14 студентів – волонтерів 18–19 років. Аналізували викликані потенціали у відповідь на стимули двох типів: зображення простих побутових предметів (зображення із семантичним змістом) та ті ж зображення, модифіковані таким чином, що яскравість та кольорова гамма залишалися незмінними, проте інформація про зміст втрачалася (мозаїка із усередненням кольору точок сегментів).

В ході аналізу отриманих даних, виявлено, що відклики головного мозку на обидва типи стимулів були однаковими за формою і склалися з трьох коливань: P1, N1 та P2. Найбільшими за амплітудою були сигнали у потиличних відведеннях. компонент P1 при пред’явленні зображень із семантичним змістом мав дещо більшу амплітуду (на 30 % у лівому і на 24 % у правому потиличних відведеннях) та меншу латентність (на 10 мс). Негативне коливання при пред’явленні "змістовних" стимулів також розвивалося дещо раніше (12-16 мс),

але мало меншу амплітуду (на 12 та 42 %). Більш суттєві відмінності стосувалися характеристик компонента P2. Відтак, латентність його максимуму при пред'явленні зображень із семантичним змістом та без нього була однаковою у лівому потиличному відведенні, та меншою у правому. Час тривалості компонента (повернення амплітуди коливання до вихідного нульового рівня) був більшим при пред'явленні "змістовних" зображень (більш, ніж через 700 мс після початку експозиції стимула) в порівнянні із "беззмістовними" (близько 550 мс). Амплітуда максимуму коливання P2 при пред'явленні зображень із семантичним змістом була на 112-115 % більшою, ніж при пред'явленні модифікованих зображень. Окрім цього, відповіді на два типи стимулів мали дещо різну форму. Так, при пред'явленні "змістовних" зображень амплітуда компонента швидко досягала максимуму (ЛП N1-P2 90-92 мс) і повільно знижувалася до нульового рівня. Натомість, при пред'явленні модифікованих зображень амплітуда P2 також швидко досягала максимальних значень, проте далі певний час (до 100 мс) трималася на стабільному рівні, після чого починалося поступове зниження амплітуди до нульового рівня.

Зростання амплітуди коливань ЕЕГ, згідно сучасних уявлень, свідчить про збільшення числа нервових елементів, на мембранах яких синхронно, одночасно виникає збудження, пов'язане із надходженням (та відповідним аналізом) сенсорної інформації. Латентність компонентів ВП пов'язана із кількістю нервових елементів, які беруть участь у його формуванні: чим більше нервових елементів є на шляху проведення збудження, тим більше є ЛП, який ми реєструємо. Відповідно до цього, можна зробити припущення, що сприйняття "змістовних" зображень у наших дослідах було пов'язане із залученням більшого числа паралельно включених нервових елементів. Збудження меншої амплітуди, проте, більш тривале у часі при сприйнятті "беззмістовних" може свідчити про активацію послідовно включених нервових ланцюгів, задіяних у "пошуці" семантичного змісту.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАРДИОЛИПИНА И ФОСФАТИДНОЙ КИСЛОТЫ В ПЕЧЕНИ И СЕРДЦЕ КРЫС САМЦОВ ЛИНИИ ВИСТАР

Стороженко Г.В.

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

Известно, что кардиолипин (КЛ) - это фосфолипид, который играет важную роль в митохондриальной биоэнергетике, благодаря взаимодействию с некоторыми важными белками внутренней мембраны митохондрии, включая анионные переносчики и комплексы респираторной цепи (Nosh, 1992). При старении отмечается снижение содержания КЛ в мембране митохондрий, что

приводит к отклонениям в их функционировании (Webster, 2005). McMillin J.B. с соавторами показали, что у 28-30 месячных крыс самцов линии Фишер 344 содержание КЛ в сердце снижается по сравнению с 15-месячными животными (McMillin, 1993). В тоже время, в экспериментах с 5- 15- и 22- месячными самцами крыс SHHF (крысы со спонтанной гипертензией и сердечной недостаточностью), содержание КЛ в сердце значительно снижается у 22-месячных животных по сравнению с 5- и 15- месячными крысами (Sparagna, 2005).

Ранее нами было показано, что у крыс самцов линии Вистар 3- и 24-месячного возраста содержание КЛ и фосфатидной кислоты в тканях печени и сердца не изменяется (Стороженко, 2008). В дальнейших экспериментах было установлено, что у 30-32-месячных крыс-самцов линии Вистар в сердце содержание кардиолипина снижается почти вдвое по сравнению с 3- и 24-месячными животными. В то же время, уровень суммарных фосфолипидов в сердце с возрастом не изменяется, а относительное содержание КЛ от суммарных фосфолипидов у 30-32 месячных крыс снижается примерно на 58% по сравнению с 3- и 24-месячными. В печени содержание кардиолипина у 30-32- месячных крыс также снижается по сравнению с молодыми 3-месячными животными. Однако содержание суммарных фосфолипидов в печени 30-32-месячных крыс возрастает по сравнению с таковым у 3- и 24-месячных крыс. Относительное содержание КЛ от общих фосфолипидов снижается на 77,38 % относительно 3-месячных и на 71,5 % относительно 24-месячных животных. Содержание фосфатидной кислоты в сердце и печени 30-32 мес. крыс не изменяется по сравнению с 3- и 24-месячными животными.

Таким образом, установлено снижение содержания кардиолипина в сердце и печени старых 30-32 месячных крыс по сравнению с молодыми и 24-месячными крысами. Полученные данные свидетельствуют об относительной, по сравнению с другими линиями экспериментальных животных, стабильности липидного спектра клеток печени и сердца крыс линии Вистар. Показано, что изменения липидного спектра печени и сердца, возникающие у крыс других линий в возрасте 22-30 месяцев, у крыс линии Вистар появляются лишь к 30-32-месячному возрасту.

Научный руководитель Бабенко Наталия Алексеевна, докт. биол. наук, профессор.

**СКЛАД ЕРИТРОЦИТІВ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ
ЗАЙМАЮТЬСЯ БІГОМ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ**

**Ступницька Н.С., Андрєєва В.В., Яковлєва К.В., Гайдаш Т.Л.,
Шабельник О.І.**

Луганський державний медичний університет, кафедра патолофізіології
квартал 50-річчя Оборони Луганська, 1г, м. Луганськ, Україна
e-mail: veronica-1970@list.ru

Фізичні навантаження, випробувані спортсменами протягом тренувального макроциклу, супроводжуються значними витратами енергії, для відновлення якої необхідний кисень. Єдиними спеціалізованими постачальниками кисню до тканин є еритроцити, від функціонального стану яких залежить ефективність їх транспортної функції. Тривалість життя еритроцитів складає 120 діб, при цьому в їх загальному циркулюючому пулі знаходяться клітини різного віку та з різним функціональним потенціалом. Донині вікового фракціонування еритроцитів периферійної крові не проводилось. Тому метою роботи було вивчити кількісний та віковий склад еритроцитів периферійної крові спортсменів, які займаються бігом на середні дистанції. Під спостереженням протягом 2006-2008 рр. знаходилось 108 спортсменів-чоловіків 18-21 року (50 спортсменів масових розрядів, 58 кандидатів (к. м. с.) та майстрів спорту (м.с.)). Контрольну групу склали 47 здорових нетренованих юнаків 18-21 року. Робота виконувалась у відповідності до загальноприйнятих біоетичних норм. Дослідження здійснювали до та після змагань, в крові проводили підрахунок кількості еритроцитів, визначали гематокрит. Кислотну резистентність визначали спектрофотометричним методом. З отриманих даних склали еритрограми та підраховували показник стійкості еритроцитів. При цьому враховували час сферуляції, появи максимуму, початку та закінчення гемолізу, висоту і кількість максимумів. На еритрограмах визначали точки: (1) кінця сферуляції; (2) передмаксимуму гемолізу; (3) максимуму гемолізу; (4) постмаксимуму-1 гемолізу; (5) постмаксимуму-2 гемолізу; (6) кінця гемолізу. На графічному зображенні еритрограми визначали загальну площу фігури, використовуючи формули визначення площі прямокутника та трикутника. Приймали розраховану площу до кількості еритроцитів в 1 літрі крові. З часових точок (1-6) ламаної лінії опускали перпендикуляри на ось ординат та вираховували площі фігур між перпендикулярами. Площа кожної фігури відповідала частці еритроцитів певного віку. Розрахунок абсолютної кількості клітин кожної вікової групи проводили за формулою: кількість еритроцитів=(A+B)/C, де A – загальна кількість клітин (Т/л), B – площа фігури між перпендикулярами, C – загальна площа фігури, обчислена при визначенні еритрограми. Отримані цифрові результати обробляли статистично. Загальні кількості еритроцитів в крові осіб контрольної групи та спортсменів до змагань були практично однаковими. Після змагань загальні кількості еритроцитів збільшувались, але в розрядників – невірогідно. До змагань абсолютна та відносна кількість старих клітин в розрядників та осіб контрольної групи була практично однаковою. У м. с. та к. м. с. частка та абсолютний вміст

старих еритроцитів виявились вірогідно нижчими. Кількість зрілих-2 еритроцитів в розрядників відповідала показнику осіб контрольної групи, тоді як в м. с. та к. м. с. була суттєво нижчою. Кількість зрілих-1 клітин у м. с. та к. м. с. була суттєво збільшеною. У розрядників частка молодих клітин була вірогідно вищою, ніж частки старих, зрілих-2 та -1 еритроцитів. У м. с. та к. м. с. відносна кількість молодих клітин була вірогідно вищою, ніж частки старих, зрілих-2 та -1 клітин всередині групи. Абсолютний вміст молодих еритроцитів у м. с. та к. м. с. вірогідно переважав над рівнями старих, зрілих-2 та -1 клітин у м. с. та к. м. с. Після змагань в розрядників сума старих та зрілих-2 еритроцитів була в 1,19 рази вище їх вихідного рівня ($p<0,05$), та в 1,59 рази вище, ніж в м. с. та к. м. с. ($p<0,001$), тоді як сума зрілих-1, молодих та юних клітин була нижче вихідного рівня в 1,1 рази ($p<0,05$), та в 1,26 рази нижче, ніж у м. с. та к. м. с. ($p<0,001$). Після змагань у розрядників реєстрували зменшення вмісту молодих клітин при збільшенні старих, зрілих-2 та -1 і юних. У м. с. та к. м. с. реєстрували зменшення кількості старих клітин та збільшення вмісту зрілих-2, -1, молодих та юних клітин.

Науковий керівник: Казімірко Ніла Казімірівна, доктор медичних наук, професор.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА РІВНЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ

Федорчук О.Ю., Шварц Л.О.

Волинський національний університет імені Лесі Українки
кафедра фізіології людини та тварин, вул. Потапова, 9, м. Луцьк, Україна
e-mail: ksiushkin_05@mail.ru

Комплексна оцінка серцево-судинної системи на даний час є одним з основних завдань, яке людство повинно ставити перед собою. Адже детальне вивчення чинників, які визначають рівень артеріального тиску (АТ) та пульсу в дитячому та юнацькому віці дозволить ефективніше проводити профілактику серцево-судинних захворювань (Абрамова, 2003).

Постає ряд запитань: як варіюють серцево-судинні показники у школярів та студентів, чи є відмінність між цими показниками залежно від віку? Чи впливають індивідуально-типологічні особливості, а саме різні типи темпераменту, на динаміку цих показників? Так виникла ідея дослідити варіабельність АТ та пульсу школярів та студентів різного віку і визначити їх адаптаційний потенціал та рівень функціонального стану організму.

Нами було проведено дослідження вікової динаміки АТ та пульсу школярів та студентів, а також вирахований адаптаційний потенціал (АП) та рівень

функціонального стану (РФС) організму студентів. У експерименті брало участь 76 школярів та 59 студентів. Дослідження проходило в два етапи (школярі віком 14-15 років, пізніше ці ж школярі віком 16-17 років та студенти віком 18-19 років). Визначено середні показники та проводився їх порівняльний аналіз.

Щодо вікової динаміки АТ та пульсу у школярів та студентів, то при збільшенні зросту і ваги фізіологічні показники варіюють неоднозначно (Свищенко, 2002). АТс змінився не суттєво у школярів, а у студентів виявився значно вищим. Зміни діастолічного тиску теж виражені не яскраво, а пульс найвищий у школярів 14-15 років, з віком його показники знижуються. У дівчат пріріст усіх показників більший, ніж у хлопців (Інф.лист, 2002).

АП 74 % студентів відповідає оцінці „задовільно”, а 49% досліджуваних мають середній рівень функціонального стану організму.

Індивідуально-типологічні особливості не мають істотного впливу на динаміку АТ та пульсу в будь-якому віці (і в студентів, і в школярів). Але відповідно до того ж кореляційного аналізу маємо пряму залежність АП та РФС від рівня екстраверсії та нейротизму у групі холериків.

ОЦЕНКА БЛОКИРОВАНИЯ D₂-РЕЦЕПТОРОВ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС НА СТРУКТУРУ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Фролова Г.А., Богданова С.А., Мельникова И.В.

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

В патогенезе депрессии ведущее место отводится изменениям активности моноаминергических механизмов головного мозга. Сегодня можно считать общепризнанным, что усиление функции центральных дофаминергических синапсов сопровождается поведенческой активацией и определяет стимулирующий эффект некоторых психотропных средств, а ограничение их функции, напротив, приводит к подавлению поведенческих ответов и участвует в действии психодепрессивных агентов. С этих позиций уже априори правомерно допустить зависимость депрессии от нарушения дофаминергической передачи.

Целью данной работы является изучение и оценка изменений в структуре принудительного плавания у крыс при блокировании центральных D₂- рецепторов.

Эксперимент был выполнен на 40 белых половозрелых лабораторных крысах-самцах массой 250±25 г, содержащихся в виварии в стандартных условиях. Степень выраженности признаков поведенческой депрессии определялись с помощью стандартной методики «вынужденное плавание» (ВП) с подсчетом суммарного времени иммобилизации (ВрИМ) и числа коротких (t<6 сек), средней продолжительности (6<t<36 сек) и длинных (t>36 сек) периодов

иммобилизации (ПИ). Блокирование центральных D₂-рецепторов головного мозга осуществлялось 3-х дневным в/бр введением галоперидола в дозе 2,5 мг/кг.

Обработка результатов осуществлялась общепринятыми методами математической статистики с использованием t-критерия Стьюдента для оценки достоверности различий между результатами контрольных исследований и U-критерия Манна-Уитни для оценки достоверности отличий между опытными и контрольными данными.

С учетом суммарного ВрИМ в контрольных исследованиях животные были разделены на субпопуляции с различными уровнями тревожности: высоким (ВТ, n=11), средним (СТ, n=16) и низким (НТ, n=13). В каждой из установленных групп была определена структура ВП путем подсчета количества ПИ разной длительности. Максимальное количество коротких периодов отмечено в группе самцов со СТ (9,5±2,08), а наибольшее количество средних (7,4±1,81, p_{st}<0,05) и длинных (1,3±0,49, p_{st}<0,001) – у животных с ВТ.

Блокирование D₂-рецепторов привело к достоверному увеличению ВрИМ на 47,5% (p_u< 0,01) у самцов с НТ и 33,6% (p_u< 0,05) - с ВТ и составило 55,2 и 272,2 сек. соответственно. Кроме того, во всех группах наблюдалось угнетение эмоциональности, на что указывало достоверное снижение количества фекальных боллюсов в 2 и более раз по сравнению с данными контроля.

Относительно ПИ установлено достоверное увеличение коротких периодов в группах с НТ (в 2,5 раза, p_u< 0,01) и ВТ (3,9 раз, p_u< 0,01), а так же увеличение в 2,2 раза (p_u< 0,05) числа ПИ средней продолжительности в субпопуляции с НТ.

Отсутствие достоверных отличий у самцов со СТ, видимо, связано с тем, что под действием галоперидола, в группе наблюдается диссоциация: на особей (39% субпопуляции) показавших признаки наличия психической депрессии и устойчивых к действию препарата. Так, большой разброс данных в этой группе «стирает» различия опытных и контрольных данных.

Научный руководитель: д.б.н., проф. кафедры физиологии человека и животных Кузнецов Игорь Эрнестович

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ У КРЫС С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ, ВЫЗВАННЫХ ВВЕДЕНИЕМ АЛЬФА-МЕТИЛ-ПАРА-ТИРОЗИНА

Фролова Г.А.

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

Общеизвестна роль снижения активности норадренергической системы мозга в индукции различных психических отклонений. В то же время в

літературе рідко зустрічаються дані про вплив дисфункції цієї моноамінергічної системи на живих тварин з різним індивідуально-типологічним статусом. Торможіння біосинтезу катехоламінів легше всього досягти шляхом впливу інгібіторів тирозингідроксилази – ключового ферменту даного процесу. Таким є α -метил-пара-тирозин (АМРТ).

Метою представленої роботи є оцінка змін у структурі примусового плавання під впливом внутрішньобрюшинних ін'єкцій АМРТ у тварин з урахуванням індивідуально-типологічних особливостей.

Експеримент був проведений на 40 беспородних крысах-самках масою 190-230 г, що перебувають у виварі в стандартних умовах. З урахуванням загального часу іммобілізації в тесті примусового плавання живих тварин були розділені на 3 групи з різним рівнем тривожності: низьким, середнім (з експерименту виключалися) і високим АМРТ вводився в течение 3 днів в дозу 100 мг/кг внутрішньобрюшинно. Далі тварини проходили повторне тестування. В тесті оцінювалися наступні параметри: загальний час іммобілізації, загальний час періодів пасивного і активного плавання, а також кількість періодів замирання за інтервалами менше 6 секунд, від 6 до 18, від 18 до 36 і більше 36 секунд і кількість фекальних болюсов за 6 хвилин експерименту. Обробка результатів здійснювалася загальноприйнятими методами математичної статистики з використанням t -критерію Ст'юдента для оцінки достовірності різниць між результатами контрольних досліджень і U -критерію Манна-Уїтні для оцінки достовірності відмінностей між експериментальними і контрольними даними.

В контрольних дослідженнях у високотривожних тварин ($n=12$) час іммобілізації становив $162,5 \pm 30,5$ ($p_{st} < 0,05$) секунд, що становить 45,1% від загального часу експерименту. Загальний час активного і пасивного плавання становив 172 ± 21 (47,8%) і $25,5 \pm 9,51$ (7,1%, $p_{st} < 0,05$) сек. відповідно. Відносно діапазону актів замирання, то у даній групі переобладали короткі періоди (менше 6 сек) – $14 \pm 1,31$ ($p_{st} < 0,001$) і середні (від 6 до 18 сек) – $6,5 \pm 1,48$ ($p_{st} < 0,1$). Іммобілізацій тривалістю більше 36 секунд і в інтервалі від 18 до 36 високотривожними тваринами показано не було. Кількість дефекацій становило 8 ± 1 .

Отримані наступні результати: достовірні відмінності виявлені по кількості замирань в діапазоні від 18 до 36 секунд, кількість яких зросло в 1,5 рази порівняно з контролем ($p_u < 0,05$). Відсутствовавши в контрольному тестуванні періоди іммобілізації більше 36 сек склали 2 ± 0 періодів. Кількість коротких періодів замирання скоротилося в більш, ніж 2 рази ($p_u < 0,01$). Час активного плавання скоротилося на 64,2% ($p_u < 0,05$).

Таким чином, можна зробити висновок про те, що введення АМРТ скорочує час активного плавання у тварин з високим рівнем тривожності, не змінює час пасивного плавання і іммобілізаційного. Найбільше вплив скорочення вмісту норадреналіну в мозку викликає на проміжки замирання, збільшуючи кількість довгих і середніх, і скорочуючи короткі проміжки (менше 6 секунд).

Научний керівник: д.б.н., проф. кафедри фізіології людини і тварин Кузнецов Ігор Ернстович

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ

Чернусова С.С., Сафранчук О.В., Бондарович Н.А.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины
отдел криопатофизиологии и иммунологии
ул. Переяславская, 23, г. Харьков, 61015, Украина
e-mail: cryo.online@kharkov.ua

Как известно, одним из этапов лечения онкологических заболеваний является трансплантация клеток аутологичного костного мозга, который вводят опухоленосителям с целью восстановления собственного кроветворения. Как правило, аутологичный костный мозг заготавливают до начала терапии, либо на стадии ремиссии заболевания, когда гемopoэтическая система опухоленосителя уже скомпрометирована развивающимся злокачественным новообразованием. Оптимальным способом хранения клеток костного мозга до возникновения необходимости в трансплантации является криоконсервирование. Поскольку криолабильность клеток определяется их исходным структурно-функциональным статусом, а основным компонентом костного мозга, определяющим его функциональный потенциал, являются стволовые клетки, то для такого костного мозга необходимо разработать оптимальный режим криоконсервирования. Целью данной работы стало изучение колониеобразующей способности стволовых кроветворных клеток костного мозга мышей с асцитной формой перевивной аденокарциномы Эрлиха на разных стадиях злокачественного роста.

Исследования проводили на мышах линии BALB/c на 5 и 10 сутки после внутривенного введения клеток аденокарциномы Эрлиха в дозе ЛД₁₀₀/15. Контролем служили животные, которым вводили эквивалентный объем физиологического раствора. Костный мозг животных вымывали из бедренных костей средой, содержащей 10% эмбриональной телячьей сыворотки и 2% цитрата натрия. Количество ядродержащих клеток подсчитывали при помощи камеры Горяева по стандартной методике. Число колониеобразующих единиц (КОЕс) определяли, используя метод колониеобразования в селезенках по Till, McCulloch.

Было показано, что число КОЕс костного мозга животных, проанализированного как на 5, так и на 10 сутки развития опухоли отличается от контрольных значений. Так как общее количество ядродержащих клеток в одной бедренной кости на разных этапах наблюдения существенно не меняется, можно предположить, что клетки опухоли либо факторы, которые они продуцируют, прямо, или косвенно воздействуют на способность кроветворных клеток формировать селезеночные колонии. Это соответствует данным о том, что в зависимости от характера опухоли, срока ее развития и даже локализации происходят те или иные патологические изменения в системе гемopoэза. Авторы отмечали, что общее количество стволовых кроветворных клеток в динамике

розвитку опухолей может оставаться практически неизменным, а также, что быстро наступающая в начальном периоде онкогенеза депрессия стволовых кроветворных клеток может сменяться стимуляцией их пролиферации (Кавецкий Р.Е., 1981; Laba P.K., 1976). Вместе с тем у животных с перевивной опухолью было обнаружено, что в начальном периоде развития опухолевого роста происходит повышение количества колониеобразующих единиц в костном мозге, но в конечном периоде их количество резко снижается (Батырбеков А.А., 1983). Неоднозначность литературных данных еще раз подтверждает необходимость изучения состояния гемопоэза при онкологических заболеваниях. Полученные нами данные являются одним из первых этапов в изучении криоустойчивости стволовых кроветворных клеток костного мозга при опухолевом росте, ориентируя на необходимость оптимизации режимов криоконсервирования гемопоэтической ткани опухоленосителей.

Руководитель: Гольцев А.Н., член-корр. НАН Украины, д. мед. н., проф.

ОСОБЛИВОСТІ АМПЛІТУДНО-ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОРОВИХ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ ПРИ РІЗНІЙ СУБ'ЄКТИВНІЙ ЗНАЧИМОСТІ СТИМУЛІВ У ЛІВОРУКИХ ОСІБ

Шелепенко О.І.

Волинський національний університет імені Лесі Українки
кафедра фізіології людини та тварин, вул. Потапова, 9, м. Луцьк, Україна
e-mail: shelepenko@mail.ru

Проблема фізіології людей із ведучою лівою рукою привертає до себе останнім часом все більшу увагу, й кількість досліджень, присвячених вивченню ліворукості, зростає (Іванецкий А., 1990).

Адекватним методом для вивчення нейрофізіологічних механізмів сприйняття та обробки зорової інформації і з'ясування ролі окремої ділянки чи сукупності ланок кори головного мозку у даному процесі є метод викликаних потенціалів (ВП) (Качинська Т.В., 2008).

Дослідження проводилось на 20 ліворуких особах чоловічої статі, віком 17–18 років. Зорові викликані потенціали (ЗВП) кори головного мозку реєстрували за допомогою системи комп'ютерної електроенцефалографії „DX – 5000 Practic” (Харків).

Вивчення амплітудно-часових характеристик ВП здійснювалось зміною суб'єктивної значимості стимулу. Еталонні – незначимі (спалахи тривалістю 47 мсек) і тестові – значимі (117 мсек) стимули подавались у випадковій послідовності 2 серіями з різною ймовірністю подачі (50:50; 25:75). Досліджуваний, подумки, підраховував кількість значимих стимулів, тим самим, підтримував високий рівень уваги.

При дослідженні отриманих зорових ВП вивчали негативні (N) та позитивні (P) компоненти кривої викликаних потенціалів мозку, аналізували їх

амплітуду (мкВ) та латентні періоди (мс) (Гнездицкий В.В., 1997). Отримані результати були оброблені з використанням t-критерію Стьюдента та W-критерій Вілкоксона (залежно від характеру розподілу значень).

Активіація кори на етапі сенсорного аналізу та при виборі значимих стимулів вища в задньоасоціативних ділянках (T_3 , C_3 , P_4 , O_2) обох півкуль головного мозку. Після 100 мс за умов фотостимуляції (ФС) більш активно стимул обробляється в лівій лобовій (F_3) та правій скроневій (T_4) частках. Після 200 мс більш активними були скронева (T_4) та лобова (F_4) частки правої півкулі.

При порівнянні ФС і виборі незначимих стимулів (25:75) спостерігалися достовірні відмінності у швидкості обробки інформації лише на етапі інформаційного синтезу. При подачі незначимих стимулів (50:50) відмічено вища активіація правої лобової частки. Після 200 мс швидше активуються задньоасоціативні ділянки лівої півкулі (T_3 , O_1).

Амплітудні показники ранніх, проміжних та пізніх ЗВП були вищими за умов ФС, і лише на завершальному етапі обробки інформації достовірно вищі амплітуди відмічено у лівій потиличній частці при спогляданні еталонних стимулів (25:75).

За умов меншої невизначеності після 100 мс достовірно коротші латентні періоди хвилі N_{100} відмічено в задньоасоціативних ділянках кори, в основному, лівої (T_3 , P_3 , O_1) півкулі. На етапі категоризації стимулу швидша обробка інформації здійснювалась лівими лобовою, центральною та потиличною частками.

Щодо амплітуд ВП, то при ФС вони були вищі на I та II етапах обробки інформації. На етапі категоризації стимулу амплітуди пізніх ВП достовірно вищі в правій лобовій та лівій потиличній частках кори головного мозку.

Порівнюючи викликану активність за умов реакції вибору значимих та незначимих стимулів і максимальної невизначеності, ми спостерігали достовірно коротші латентні періоди хвилі ВП на всіх етапах обробки інформації в лівому центральному відведенні (C_3) на тестові стимули.

Активіація півкуль за умов вибору тестових та еталонних стимулів (50/50) на перших двох етапах сприйняття та обробки зорової інформації достовірно не відрізнялась. Лише після 200 мс у лівій тім'яній частці (P_3) амплітуда P_{300} була достовірно вищою при сприйнятті незначимих стимулів.

Отже, незначимі стимули швидше впізнаються і не диференціюються, тоді як на вибір значимих стимулів нейрони кори затрачають більше часу.

При порівнянні швидкості сприйняття та обробки інформації, в результаті зміни суб'єктивної значимості стимулу, у ліворуких відмічено, що швидша обробка зорової інформації відбувається за умов меншої невизначеності (25:75) в задньоасоціативних структурах лівої півкулі.

Порівняння амплітудно-часових характеристик хвилі ВП, при подачі тестових та еталонних стимулів (25:75), показало, що після 100 мс на вибір значимих стимулів швидше реагують задньоасоціативні ділянки півкуль кори головного мозку. На етапі інформаційного синтезу таку закономірність виявлено у лівій скроневій та правій тім'яній частках. На завершальному етапі в обробку інформації підключається ліва лобова частка (F_3), яка швидше реагує на незначимі

стимули. Активація ділянок кори вища на значимі стимули впродовж всіх етапів обробки інформації.

Отже, у ліворуких осіб:

1. Швидша обробка інформації при виборі значимих стимулів, незалежно від ймовірності подачі, відмічена на етапах інформаційного синтезу та категоризації стимулу;
2. При фотостимуляції відмічено вищі амплітуди хвиль ВП, порівняно з подачею тестових та еталонних стимулів (50:50, 25:75).
3. При максимальній невизначеності до аналізу незначимих стимулів залучається ліва лобова ділянка.

MORPHOLOGICAL INVESTIGATION OF HUMAN NAILFOLD CAPILLARIES

Marcinkevics Z., Kusnere S., Aivars Ju.

University of Latvia, Faculty of Biology, Department of Human and Animal Physiology
Kronvalda Boulevard, 4, Riga, LV-1586, Latvia,
e-mail: zbigis@latnet.lv

Nowadays, an increasing risk of cardiovascular disease draws more attention to research in microcirculation. One of the novel and prospective method in microcirculation studies is intravital capillaroscopy. The structure of capillary network is the subject of interest both in research and in clinics, because skin capillary conditions may reflect the functions of entire Neuro-Immuno-Endocrine system. Thus, it might be possible to diagnose diseases in very early stage. Despite of extensive studies, there is still controversial information concerning structure of capillary network.

The aim of study was to examine reliability of capillary measurements in novel experimental design and to assess consistency of obtained data.

Eight healthy, young volunteers (6 female, 2 male, aged 19-21 years) participated in this study. Images of the nailfold capillary loops were captured twice for each subject with an interval of two weeks by capillaroscope (CapiScope, KK Technology, UK) in rest conditions (supine position, room $t=22^{\circ}\text{C}$, RH 30%). After recording, the entire map of visualised capillaries was created from separate images. The image analysis was performed in order to obtain the parameters (capillary loop's length and diameter in both afferent and efferent ends, functional capillary density) of individual capillary loops and to identify the type, according to Norris *et al.* Changes of nailfold capillary network were investigated comparing the pattern of the two maps.

Results. The measured nailfold area varies across subjects from 3.8 to 7.5 mm² (5.5 mm² on average). In total, 1253 functional capillary loops were identified and measured. In average, 156 functional capillary loops were analysed per subject. Average density across subjects (n=8) was 44.0 ± 8.0 capillaries/mm²; average capillary loop length was 151.5 ± 75.5 μm ; average capillary loop diameter in arterial part 9.0 ± 1.0 μm and in venous part 12.9 ± 1.2 μm . Distribution of observed capillary types was as

following: normal hairpins - 17%, bent hairpins - 21%, twisted loops - 8%, multiple twists - 11%, branched loops - 2%, medusa loops -3%, attenuated loops - 38%. There was no observed difference between capillary network patterns within period of two weeks.

Conclusions. Morphological parameters of nailfold capillary loops evaluated in present study are consistent with data published by other authors (Shore et al. 2000, Krylova et al. 1995, Asker et al. 2000 etc.). Young and healthy individuals have a unique nailfold capillary network pattern that holds constant in a period of few weeks. It was also noticed that capillary networks with smaller density had longer capillary loops and vice versa. In addition, most common female morphological capillary types differed from those in males.

ENDURANCE EXERCISE INDUCED CHANGES IN METABOLIC RATE AND PLASMA LIPIDS AND CARBOHYDRATE OF ADULT HEALTHY WOMEN WITH DIFFERENT BODY COMPOSITION

Zvidrina Je., Ozolina-Moll L.

University of Latvia, Department of Human and Animal Physiology
Kronvalda bulv.4, Riga, LV-1010, LATVIA,
e-mail: ligaozol@latnet.lv.

Endogenous triglycerides, stored in adipose tissue and muscle, are an important source of fuel for working muscles during exercise. Low intensity exercise causes a multiple increase in biolysis of adipose tissue triglycerides, which releases fatty acids into the bloodstream that are delivered to skeletal muscle (Horowitz, Klein, 2000).

The effect on exercise-induced stimulation of lipolysis and fatty acid oxidation as well as carbohydrate metabolism was evaluated in 9 untrained women with different body compositions and relative body fat (%BF) mass in ages from 19 to 21 years. These 9 women were selected at random from 149 people that took part in the first step of the investigation. In all 149 people were assessed by anthropometric and weight measurements for body composition, waist-hip ratio and body fat level by skin fold thickness and bioelectrical impedance methods.

The results from the first step of the investigation show that from the examined group the leading body composition types were mesomorphic and ectomorphic, prevalent body shape - gynoid (98.6% of persons) which is associated with less health risk in comparison with android fat store location. The %BF measurements show that 30.9 % of investigated persons have low body fat level, 29.5% normal fat level, 40.4% overweight and 3.8% are obese. These results were assessed based on criteria from the World Health Organization.

In the second step of investigation, the 9 selected individuals performed 30 min. long low intensity exercise on the treadmill. Directly before exercise as well during

exercise the respiratory quotient and metabolic rate were taken by indirect calorimetric method and recorded. Venous blood samples were obtained directly before and directly after exercise. Blood samples were collected and full haematological analyses, glucose, cholesterol, triglycerides, apolipoprotein A1 and apolipoprotein B level were estimated in the haematological laboratory in Riga. From the results, exercise-induced changes in plasma lipids and glucose were calculated; the dynamics of respiratory quotient and metabolic rate during and before exercise were also analysed.

The results of this second step of investigation show positive correlation between respiratory quotient at the resting condition (before exercise) and body fat level. This allows us to conclude that persons with higher %BF for energetic metabolism use more carbohydrates than fats. No more correlation was found between body fat level, body composition and exercise-induced changes in plasma haematological parameter, lipids and carbohydrate level. This shows that the mechanisms of biochemical homeostasis in the practically healthy adults are absolute and do not correlate with body composition and body fat quantity.

The investigation was supported by grant of University of Latvia 2008/ZP-52.

ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ
ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ
GENETICS AND SELECTION

**СИНТЕЗ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ ВИНОГРАДА
*VITIS VINIFERA L. X VITIS ROTUNDIFOLIA MICHX*****Александров Е.Г.**

Ботанический Сад АН Молдовы, лаб. дендрологии
ул. Лесная 18, MD-2002, г. Кишинэу, Республика Молдова
e-mail: e_alexandrov@mail.ru

При гибридизации европейского винограда *Vitis vinifera L.*, ($2n=38$) с дикорастущим видом винограда *Vitis rotundifolia Michx.* ($2n=40$) принадлежащих, соответственно, к родам *Vitis* и *Muscadinia* и дальнейшего опыления гибридов пыльцой сортов европейского винограда было создано довольно большое число отдаленных гибридов, в различной степени сочетающих признаки этих видов.

Отдаленные гибриды F_1 (*N.C.-6-15*; *N.C.B4-50*) это мощные растения, с полностью стерильным мужским гаметофитом, а женский гаметофит имеет очень мало фертильных яйцеклеток. В результате цитологических исследований выявлено $2n=39$ соматических хромосом, то есть по гаплоидному числу $n=19$ от *V. vinifera L.* и $n=20$ от *V. rotundifolia Michx.*

Согласно данным Р.Т.Дунстан (1962) хороший результат дают беккроссы отдаленных гибридов с представителями *V. vinifera L.* В результате беккросса гибрида *N.C.-6-15* были получены гибриды, широко известные в литературе как DRX (*DRX-55*; *DRX-58-5* и др.). Гибриды BC_1 обладали более высокой фертильностью чем гибриды F_1 и по критериям ягод занимают промежуточное положение между первичными видами. Эти гибриды тоже имеют число соматических хромосом $2n=39$.

В результате беккросса BC_1 с различными европейскими, американскими и франко-американскими сортами были получены сеянцы BC_2 , которые обладали почти такой же фертильностью, как исходные виды.

После третьего беккросса были получены гибриды BC_3 (*DRX-M₄-501*; *-502* и т.д.) и в результате исследований было установлено, что отдаленные гибриды BC_3 унаследовали сильно проявляющиеся морфологические признаки листа, соцветия, грозди, ягоды, лозы от вида *V. vinifera L.*, а устойчивость к филлоксере от вида *V. rotundifolia Michx.*

Цитогенетические исследования отдаленных гибридов BC_3 продемонстрировали, что эти гибриды имеют число соматических хромосом $2n=38$.

По типу функциональности цветка установлены следующие формы: обоополые нормальные, с абсолютно восстановленной фертильностью по обоим гаметофитам; обоополый, абсолютно стерильный по мужскому гаметофиту: со стоячими тычинками, с изогнутыми тычинками; обоополый, абсолютно стерильный по мужскому гаметофиту и частично фертильный по женскому гаметофиту.

Пыльца гибридов BC_3 по размерам на 20-30 % больше, чем пыльца первичных форм *V. vinifera L.* и *V. rotundifolia Michx.* Фертильная пыльца имеет

удлиненную (эллипсоидную) форму похожую на зерно пшеницы. Пустая стерильная пыльца имеет форму чаши.

Из популяций отдаленных гибридов ВС₃ были выявлены 11 форм (*DRX-M₄-502*; -504; -508; -536; -542; -545; -560, -564; -567; -583; -658), которые хорошо сочетают признаки продуктивности и качества урожая, устойчивость к филлоксере и другим вредителям и болезням. По биологическим и агротехнологическим критериям они не уступают культивируемым сортам европейского винограда *Vitis vinifera L.*

Выделены 10 форм с обоеполыми цветками, которые могут быть использованы в селекционных программах как материнские формы: в том числе три гибрида с типичным функционально женским цветком, с отвернутыми тычинками (*DRX-M₄-634*; -649; -661) и семь гибридов с функционально женским цветком с прямостоячими тычинками (*DRX-M₄-559*; -592; -605; -619; 620; -622; -623).

АКТИВНОСТЬ СОД У ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ

Александрова Е.Е.

ОНУ имени И. И. Мечникова, кафедра генетики и молекулярной биологии
Шампанский переулок, 2; г. Одесса, Украина
e-mail: Alexandrova88@list.ru

Достаточно широкое распространение засоленных территорий и связанных с этим проблем выращивания на них культурных растений определяют интерес исследователей к вопросу влияния солевого стресса на функционирование антиоксидантной системы высших растений. Согласно литературным данным, ионы Na⁺ и Cl⁻ активируют ферментативные антиоксидантные процессы в органах высших растений.

Засоление почвы происходит вследствие накопления избыточных солей (в основном хлорида и сульфата натрия); осмотическое давление почвенного раствора от оптимального уровня (1-2 атм.) доходит до угнетающего (5-10 атм.), губительного до (12-17 атм.) уровней и выше. Соль оказывает негативное влияние на прорастание семян, в частности, задерживает поступление воды в набухающие семена. Соль поступает в растение путем диффузии. При контакте корневой системы с очагом солей происходит процесс пассивного поступления ионов солей в свободное пространство корней (Устименко, 1975). растения можно по солеустойчивости поделить на галофитов, солеустойчивых и солетолерантных. Пшеница является важной сельскохозяйственной культурой, среднеустойчивой к засолению, поскольку центром ее происхождения является Северная Африка и Юго-Восточная Азия (Жученко, 1990). В растворах NaCl с осмотическим давлением ниже 7 атм. (1% NaCl) все сорта пшеницы хорошо прорастают, а при

осмотическом давлении раствора 16 атм. и выше не прорастают даже самые солеустойчивые сорта.

Деструкция супероксид аниона, первого из активных форм кислорода, осуществляется супероксиддисмутазой (СОД). В результате биохимической реакции образуется перекись водорода, которая также оказывает повреждающее действие на компоненты клетки. При действии засоления образуется супероксид анион, и, как правило, наблюдается повышение активности супероксиддисмутазы – фермента, играющего ключевую роль в нейтрализации его окислительного действия. Обнаружено, что в корнях гороха, выращенного в условиях солевого хлороза, повышается уровень супероксидных радикал-анионов, причем их образование находится в прямой зависимости от концентрации и продолжительности действия соли (Foyer С.Н., 2005, Noctor G., 2005).

Было проведено исследование реакции на солевой стресс набора сортов озимой мягкой пшеницы разного происхождения. На основании этого исследования были сделаны выводы, что сорта Селянка одесская и Волжская толерантны к солевому стрессу. А сорта Фантазия одесская и Жатва Алтая чувствительны к нему.

Для сравнительного анализа были высажены сорта Селянка одесская, Волжская, Фантазия одесская и Жатва Алтая и их гибриды (первое поколение). В результате электрофоретического исследования СОД в ПААГ были получены следующие результаты.

У исследуемых гибридов наблюдались различия в количестве фракций СОД. Выявлялисьделения на несколько фракций по степени подвижности. Также можно было выделить несколько форм по интенсивности экспрессии гена, выражающееся в интенсивности окрашивания полос на снимках. Наиболее активная форма СОД наблюдается у гибрида Фантазия одесская × Волжская. В дальнейшем планируется также анализ гибридов второго поколения, что даст более полную картину солетолерантности сортов озимой мягкой пшеницы.

Научный руководитель к.б.н. Сечняк А. Л.

СТВОРЕННЯ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ФОРМ ЗІ СТЕРИЛЬНОЮ ПЛАЗМОЮ

Андрощук М.П., Фоменко Л.О.

Уманський державний аграрний університет
кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології
п/о Софіївка, вул.Інститутська, 1, м.Умань, 20305, Україна
e-mail:manska83@mail.ru

Селекція закріплювачів стерильності і цитоплазматичних чоловічостерильних (ЦЧС) форм є основною ланкою в технологічному процесі створення гетерозисних гібридів цукрових буряків. Для покращення

закріплювачів стерильності необхідно проводити схрещування існуючих закріплювачів стерильності із покращуючими формами. Використовують спосіб, коли проводять схрещування однонасінних самостерильних закріплювачів стерильності з покращуючою самостерильною формою і відбір рослин закріплювачів із отриманого гібридного потомства. В такому випадку необхідно проводити запилення в умовах знижених температур, що є недоліком цього способу. При використанні способу покращення закріплювачів стерильності, коли в якості форми, яка покращується, використовують самофертильні закріплювачі стерильності, складно отримати гібриди з покращувачем закріплення стерильності. В такому випадку пропонується використовувати гени ядерної стерильності для спрощення схрещування. Але цей спосіб є дуже трудомістким, оскільки треба включати ген ядерної стерильності. Всі ці способи дозволяють отримувати закріплювачі стерильності, але в зв'язку із тим, що стерильність визначається 3 генами, ці способи дають низький вихід закріплювачів стерильності (1/64).

Розроблено спосіб (а.с.1677889), в якому у якості покращуючої форми використовують гібриди, які отримують шляхом схрещування чоловічих стерильних форм, які мають господарсько-цінні ознаки, з відновлювачами фертильності. Даний спосіб дозволяє підвищувати вихід закріплювачів стерильності, а також дозволяє в багато раз зменшити кількість аналізуючих схрещувань, або в стільки ж раз отримати більше закріплювачів стерильності при цьому ж обсязі робіт. Крім цього є можливість об'єднати цінні властивості і ознаки чоловічостерильних форм і відновлювачів фертильності. Це дозволяє використовувати форми із рядом цінних господарських ознак.

Цей спосіб широко використовується в нашій роботі. Для створення закріплювачів стерильності за даним способом підібрані кращі гібриди вітчизняної і зарубіжної селекції, а також колекція чоловічостерильних (ЧС) форм. В результаті роботи створено фертильні аналоги ЧС форм різних поколінь бекросів (від ВС1 до ВС6), які отримані схрещуванням стерильних форм із відновлювачами фертильності. Створена колекція кандидатів у закріплювачі стерильності шляхом схрещування закріплювачів стерильності з фертильними аналогами стерильних форм, а також від схрещування закріплювачів стерильності із кращими гібридами вітчизняних і зарубіжних фірм. Проведено відбір закріплювачів стерильності із форм, які отримано від таких схрещувань. Показано, що за даним способом виділено у 4-8 разів більше закріплювачів стерильності у порівнянні з існуючими способами. Використання зарубіжних гібридів і ЧС форм дозволило створити самофертильні закріплювачі стерильності. Створено закріплювачі стерильності, які містять 37% і 64% напівекзотичної і екзотичної плазми. Проведено створення стерильних аналогів цих закріплювачів стерильності. Для подальшого покращення закріплювачів стерильності підготовлено матеріали, які містять біля 80% плазми із господарсько-цінними ознаками.

Науковий керівник – доктор біологічних наук Парій Ф.М.

**ВОЗРАСТ МАНИФЕСТАЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 И 2 ТИПА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА****Барбул О. П.**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра генетики и цитологии
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: hazelhen@inbox.ru

Сахарный диабет – системное гетерогенное заболевание, обусловленное абсолютным (1 тип) или относительным (2 тип) дефицитом инсулина. Генетическая основа сахарного диабета до сих пор до конца не изучена. Известно, что сахарный диабет 1 и 2 типов – генетически различные заболевания. Они относятся к мультифакториальным болезням, или болезням со сложным типом наследования. Ранее главным диагностическим критерием при дифференцировке сахарного диабета служил возраст манифестации. Диабет 1 типа был свойственен лицам юного возраста, а диабет 2 типа – пожилым людям. Трансгрессия возраста манифестации заболевания практически отсутствовала. Эволюция заболевания происходила в направлении расширения возрастных границ начала заболевания. Случаи сахарного диабета 1 типа стали наблюдаться в более старшем возрасте, а диабет 2 типа в более молодом возрасте чем несколько десятков лет назад. Таким образом, диагностическое значение возраста манифестации сахарного диабета, хотя и не потеряло своего значения, но уменьшилось. Для того, чтобы использовать показатель возраста манифестации заболевания в прогнозировании течения болезни и для генетического консультирования представляется необходимым изучить статистические характеристики этого показателя в настоящее время. Для заболевания с варьирующим возрастом начала показатель возраста манифестации является диагностическим, имеет значение для генетического прогнозирования, для оптимизации методов терапии, исследования развития заболевания и своевременной профилактики последствий и осложнений диабета.

Материал для исследования был собран на базе клиники ГУ «Институт проблем эндокринной патологии имени В.Я. Данилевского». Методом единичной регистрации собраны генеалогические сведения о 154 пробандах. 35 человек (20 мужчин и 15 женщин) имели диагноз сахарный диабет 1 типа, 119 человек (47 мужчин и 72 женщин) имели диагноз сахарный диабет 2 типа. Учитывали возраст, в котором был поставлен диагноз сахарный диабет и его тип.

В группе пробандов возраст манифестации заболевания сильно варьирует. Нижняя возрастная границы манифестации сахарного диабета 1 типа у мужчин приходится на 4 года, у женщин – на 3 года, а верхняя граница соответственно 36 и 35 лет. Минимальный возраст начала сахарного диабета 2 типа у мужчин 18 лет, у женщин – 30 лет, максимальный возраст соответственно 64 и 69 лет. В возрастных интервалах 30-39 лет присутствуют первично выявленные случаи заболевших сахарным диабетом как первого, так и второго типа. Средний возраст

манifestации сахарного диабета 1 типа у мужчин и женщин значимо не различается и составляет 22-23 года, для второго типа эта разница немного больше (46 и 49 лет). Размах изменчивости этого показателя для диабета 1 типа (8,5-8,6 лет) несколько выше, чем для диабета 2 типа (7,8-7,9 лет). Различия между полами статистически не значимы. Различия в распределениях между полами касаются максимальной возрастной заболеваемости, которая у мужчин приходится на возраст 40-49 лет, а у женщин 45-59.

В качестве гипотезы можно предположить, что в основе этих различий лежат различные физиологические механизмы, и размах возраста манифестации заболевания не случаен.

Научный руководитель: проф., д.б.н. Л.А. Атраментова.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ

¹Бердичевец И.Н., ¹Гордукова М.А., ¹Шимшлашвили Х.Р.,
²Синдаровская Я.Р., ¹Голденкова-Павлова И.В.

¹Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН, группа биохимической генетики

ул. Губкина, 3, г. Москва, 119991, Россия

e-mail: i_berdichevets@hotmail.ru

²Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины

ул. Заболотного, 148, г. Киев, 03143, Украина

e-mail: sindarovskaya@ukr.net

В процессе создания трансгенных растений важным этапом является отбор первичных трансформантов, содержащих в геноме вставку трансгена. Удобным методом для тестирования большого числа трансформированных растений является полимеразная цепная реакция (ПЦР). Однако, для того, чтобы правильно интерпретировать результаты амплификации целевого гена необходимо поставить ряд контрольных ПЦР-реакций, что требует дополнительных затрат времени и средств.

Так, при анализе геномной ДНК первичных трансформантов, полученных методом агробактериальной трансформации, которая в настоящее время является самым распространенным методом создания трансгенных растений, важным является показать отсутствие агробактериальной контаминации, поскольку присутствие даже следовых количеств плазмидной ДНК *Agrobacterium* может привести к ложноположительным результатам. Поэтому необходимо проведение дополнительной ПЦР с праймерами, комплементарными *vir* генам *Agrobacterium tumefaciens*.

Напротив, к ложноотрицательным результатам может привести плохое качество образцов геномной ДНК, используемых для ПЦР. В связи с этим рекомендуется проведение амплификации с праймерами, комплементарными

одному из «генов домашнего хозяйства», то есть постановка дополнительного внутреннего контроля.

При анализе первичных трансформантов, также важно показать присутствие в геноме других элементов генетической конструкции, например селективного или репортерного генов.

Для более эффективного и быстрого отбора первичных трансформантов нами разработан метод мультиплексной ПЦР, позволяющий за одну реакцию амплификации получать информацию о присутствии в геноме растения двух из анализируемых генов. Это позволяет нам решить ряд различных исследовательских задач, используя разные сочетания совместно амплифицируемых генов. Так, например, амплификация селективного гена с геном домашнего хозяйства позволяет проверить встройку маркерного гена в растительный геном и одновременно оценить качество образца ДНК. Последующая мультиплексная ПЦР целевого гена совместно с *vir* генами *Agrobacterium tumefaciens* позволяет показать присутствие трансгена, а также отсутствие агробактериальной контаминации и тем самым отбросить ложноположительные результаты.

Таким образом, мультиплексная ПЦР позволяет нам вдвое сократить время и затраты при отборе первичных трансформантов, а также при дальнейшем изучении стабильности наследования целевых и маркерных генов в ряду поколений.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ КЛОНОВ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА С ПОМОЩЬЮ SSR-АНАЛИЗА

^{1,2}Бочарова В.Р., ²Карастан О.М.

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
каф. генетики та молекулярної біології, вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65026,
Україна

e-mail: caphgen@ukr.net

² ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В.С. Таїрова»

вул. 40-річчя Перемоги, 27, смт Таїрове, м. Одеса, 65496, Україна

e-mail: iviv@te.net.ua

Вегетативное размножение винограда практикуется с очень древних времен. В течение многих циклов вегетативного размножения появляются спонтанные мутации, некоторые из которых приводят к фенотипическим или физиологическим отличиям. С увеличением возраста сорта и насаждения возрастает уровень накопления мутаций, повышающих отличия клонов. Вегетативная изменчивость – процесс появления внутрисортных отличий у индивидуальных растений по ряду признаков (морфологических, биохимических и др.), происходящий в природных условиях в результате возникновения

спонтанних мутацій или длительных модификаций, а также некоторых других факторов (Энциклопедия виноградарства, 1987).

Возникшие отличия могут иметь положительное и отрицательное хозяйственное значение для виноградарства. Сортоулучшение винограда достигается методами клоновой селекции, которая в настоящее время применяется во всем мире для интенсификации виноградарства (Чисников В. С., 2001).

Тем не менее, причины, механизмы и закономерности процессов изменения генотипа индивидуального растения в процессе онтогенеза (его формы и величины вегетативных органов, изменения вегетационного периода и др.) остаются неясными.

Целью данной работы явилось изучение молекулярно-генетического полиморфизма клонов столовых сортов винограда, а также создание ДНК-маркерной системы идентификации и регистрации генотипов хозяйственно ценных клонов.

В исследования были взяты клоны второго вегетативного поколения столовых сортов Одесский сувенир (клон 8022, 7844, 8691, 5837) и Мускат гамбургский (клон 353, 2034, 622, 321). Материал был любезно предоставлен лабораторией клоновой селекции ННЦ ИВиВ имени В.Е. Таирова.

Для SSR-анализа были использованы 14 пар микросателлитных праймеров VVS2, VrZag62, VrZag79, VVMD7, VVMD27, VVMD28, VVMD36, VVIb66, VVin57, VVIp37, VVIv70, VMC2b3, VMC2h4, VMC6e10.

Проанализированные локусы выявили достаточно высокий уровень полиморфизма. Следует отметить, что сорт Одесский сувенир является результатом скрещивания сортов Молдавский x Мускат гамбургский. Поэтому было выявлено наличие общего аллеля у всех клонов сортов Одесский сувенир и Мускат гамбургский.

Однако по локусу VVMD36 все исследуемые образцы были гомозиготны (Одесский сувенир - 279 : 279 п.о.; Мускат гамбургский - 262 : 262 п.о.) и не имели общего аллеля. Отличия по данному локусу могут быть связаны с инсерцией в участке хромосомы.

Сорта Одесский сувенир и Мускат гамбургский не показали генетических отличий между генотипами клонов. Отсутствие генетических отличий у клонов может быть связано с близкими регионами выделения клонов или с массовым отбором по идентичным показателям и признакам.

Таким образом, использована эффективная ДНК-маркерная система для идентификации генотипов клонов сортов винограда. Получены уникальные спектры фрагментов ДНК для создания генетических паспортов клонов.

Научный руководитель Мулюкина Н. А. к.б.н., зав. лабораторией микробиологии и вирусологии, ННЦ «ИВиВ имени В.Е. Таирова».

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ НАТИВНЫХ И ГИБРИДНЫХ ГЕНОВ $\Delta 9$, $\Delta 12$ -ДЕСАТУРАЗ *SYNECHOCYSTIS* SP. PCC 6803 В КЛЕТКАХ ПРО- И ЭУКАРИОТ

Гордукова М.А., Шимшилашвили Х.Р., Голденкова-Павлова И.В.

Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН (ИОГен РАН)
ул.Губкина 3, г. Москва, 119991 Россия
e-mail: masha@maximaf.ru

Последние десятилетия огромное внимание уделяется молекулярным механизмам холодоустойчивости растений. В 1973 году была предложена гипотеза, согласно которой первичная роль в способности растений к перенесению холода отводилась мембранным липидам, в частности, их свойству фазовых переходов в зависимости от температуры окружающей среды. При воздействии низких температур мембраны становятся не способны поддерживать ионные градиенты. В результате чего клеточный метаболизм становится разобщенным, что в конце концов приводит к гибели клеток и всего организма. Способность растительных клеток к адаптации в таких условиях связывают с их способностью изменять текучесть мембран за счет изменения количества ненасыщенных жирных кислот в мембранных липидах, которое контролируется белками десатуразами. Знания биохимии и молекулярной биологии десатураз жирных кислот открывает широкие перспективы в области биотехнологии и сельского хозяйства, поскольку позволяет создание сортов и видов растений, способных переносить ограничения той или иной климатической зоны

Поскольку *desC* и *desA* гены кодируют белки, для определения ферментативной активности которых требуются значительные временные и материальные затраты, мы решили применить стратегию создания гибридных генов, состоящих из последовательности целевого гена и последовательности репортерного гена слитых в одной рамке считывания. В качестве репортерного гена был использован ген *licM3* кодирующий термостабильную лихеназу. Эта репортерная система имеет ряд преимуществ, она обеспечивает использование более простых и чувствительных методов для анализа экспрессии гибридного гена, что позволяет проводить быстрый отбор трансгенных организмов, определять уровень экспрессии гибридных генов и молекулярные массы белковых продуктов гибридных генов.

Были сконструированы гибридные гены, содержащие репортерный ген термостабильной лихеназы и гены *desC* и *desA*, которые кодируют $\Delta 9$ - и $\Delta 12$ -десатуразы соответственно. Далее, была изучена экспрессия этих генов в клетках модельных организмов про- и эукариот. Продемонстрировано, что в составе гибридных белков *DesC-LicBM2* и *DesA-LicBM2* десатуразы сохраняют способность катализировать введение двойной связи в соответствующие жирные кислоты, при этом активность гибридных белков не отличается от активности белков в нативном состоянии. Следует отметить, что в составе гибридных белков

DesC-LicBM2 и DesA-LicBM2 лишеназа сохраняет свои основные свойства (термостабильность и активность).

Робота виконана при фінансовій підтримці грантов РФФІ (06-04-81009-Бел_а, 05-04-49186-а).

PINUS MUGO TURRA У ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ

Грабовий В.М., Пономаренко Г.М.

Дендрологічний парк «Софіївка», НДІ НАН України
вул. Київська 12-а, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна,
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

Для визначення перспектив практичного використання деревних рослин і селекційної роботи з ними в умовах культури важливим напрямком досліджень є вивчення їх внутрішньовидової мінливості. Вид *Pinus mugo*, який поширений у верхньому поясі гір Європи, є надзвичайно поліморфним. Його внутрішньовидове різноманіття вивчене недостатньо. Ряд вітчизняних і зарубіжних дослідників описали велику кількість внутрішньовидових форм, географічних рас, різновидів, ввівши в обіг значну кількість синонімічних назв. Більшість дослідників поділяють вид *P. mugo* на три підвиди: з деревоподібним, кущоподібним та сланким ростом *P. m. subsp. mughus* Willk. — підвид, характерний для Карпат; *P. m. subsp. pumilio* Willk. — для Альп; *P. m. subsp. uncinata* Willk. — для гір Півдня Балканського півострова (Ascherson, 1913 та ін.). Кондратюк Є.М. (1960) вважає можливим виділити четвертий підвид — *P. m. subsp. pseudopumilio* Beck., характерний для Піреней та гір північно-східної Іспанії. Названий автор надає підвидам статусу видів.

На думку Ашерсона і Гребнера (1913), В.М. Андрєєва (1925) та інших дослідників існує ряд перехідних форм від *P. mugo* до *P. silvestris* і тому ці автори схильні розглядати *P. mugo* як кліматичну видозміну *P. silvestris*. Однак Є.М. Кондратюк (1960), враховуючи габітуальні особливості сосни гірської, наявність майже чорної кори, морфологічну будову шишок, пагонів, принаслідних крилець, які ложкоподібно охоплюють насіння, а також анатомічні особливості будови хвої (а саме наявність стовбчатих клітин у субепідермальному шарі хвої) вважає, що *P. mugo* філогенетично досить віддалений від *P. silvestris*.

У складі вищеназваних підвидів виділяють велику кількість форм, які характеризуються мінливістю всіх морфологічних ознак. Так, у межах *P. m. subsp. uncinata* виділяють форми за морфологічними ознаками шишок: з округлояйцеподібними шишками (var. *rotundata*.), з видовжено яйцеподібними (var. *rostrata*), з повислими (var. *pendula*), з каштаноподібними (var. *castanea*), строкатими (var. *versicolor*), зігнутими (var. *gibba*), з червоними шишками (var. *sanguinea*); та за габітуальними особливостями крони: з вузькою витонченою кроною, (var. *gracilis*), з пірамідоподібною (var. *pyramidata*), з конічною (var.

conica) (Ascherson, 1913). Схожою поліморфністю ознак характеризуються популяції всіх підвидів *P. mugo*.

Природні популяції слугують джерелом залучення рослин у культуру. За роки культивування та інтродукції типової видової форми *P. mugo*, підвидів та форм відібрано велику кількість культурних форм, або культиварів. Під час інтродукції завозиться обмежена кількість особин, які досить часто вирощуються поодинокі чи в невеликих групах (солітерами, масивами). Умови культури, особливо за межами ареалу поширення виду, сприяють вищепленню рецесивних ознак внаслідок близькоспорідненого схрещування особин, першочергово залучених у культуру та посилення мутаційного процесу. Окрім того, у спеціалізованих декоративних розсадниках проводиться добір мутантів з різними морфологічними відхиленнями від типової форми та створюються умови для їх виживання і закріплення у вегетативно відтвореному потомстві. У природі, під впливом стабілізуючого природного добору такі мутантні особини, як правило, елімінуються. Всі ці фактори сприяють “розпаданню” видів у культурі на ряд форм, кращі з яких відбираються і розмножуються як культивари. Процес селекційного вдосконалення є безперервним, оскільки зі зміною соціальних і економічних процесів у суспільстві змінюються вимоги до культиварів, з’являється підвищений споживчий попит на рослини з певними ознаками, а це викликає зміну напрямів добору рослин.

Повна узагальнена інформація щодо кількості культиварів *P. mugo* відсутня. В опрацьованих нами джерелах знаходимо описи 20 культиварів (G. Krussmann, 1979; М.С. Александрова, 2000; W. Seneta та ін., 2000; A. Marosz, 2006). Серед них є культивари, відібрані за габітуальними особливостями крони: з щільними симетричними кронами різної геометричної форми — кулястими ('Varella', 'Nimpy', 'Mops', 'Mini Mops', 'Compacta', 'Kobold', 'Gnom', 'Brevifolia'); подушкоподібними ('Hesse'); вузькоколоноподібними ('Rigi', 'Columnaris') конусоподібними ('Aloenzwera'); з нетиповим забарвленням хвоєння — золотисто-жовтими верхівками пагонів ('Ophir', 'Winter gold', 'Aloenzwera'), з пістрявими хвоїнками ('Kokarda'). Частина культиварів поєднує кілька ознак, багато з них є карликовими рослинами.

Отже, *P. mugo*, підвиди, форми та культивари — поліморфні за морфологічними ознаками і саме цей поліморфізм визначає спектр потенційних можливостей використання їх у озелененні. Тому сосна гірська з усім її внутрішньовидовим різноманіттям користується підвищеним попитом у сучасному декоративному садівництві. Багатство кольору хвоєння та мікро- і макростробіл, різноманітний габітус, висока декоративність, стабільність прояву декоративності впродовж року, тощо є підставами широкого використання цієї рослини в озелененні.

Поширенню у культурі *P. mugo* сприяє її стійкість до екологічних факторів зовнішнього середовища. Цей вид — типовий ксерофіт. Взагалі за посухостійкістю, а також стійкістю до інших несприятливих чинників культивування, а саме: низьких температур, пилу, диму, нагрівання ґрунту, його ущільнення сосна гірська може бути поставлена на перше місце серед інших сосен.

P. tugo та її культивари використовуються для поодиноких посадок на газонах і галявинах, створення низькорослих декоративних груп у парках і садах, нестрижених живоплотів та декорування кам'янистих, крутих схилів, улаштування альпійських гірок, формування узлісь, обрамлення високих деревних груп.

До Національного дендропарку “Софіївка” сосна гірська вперше інтродукована у 1968 році. Одна особина цієї сосни була висаджена на крутому схилі Кавказької гірки, де добре росте до цього часу.. Іншу особину гірської сосни в 1996 році висаджено під час реставрації входу до парку з вулиці Садової на схилі біля великого каменю. Куртину гірських сосон закладено на колекційній ділянці хвойних рослин. В адмінзоні при облаштуванні кам'янистої гірки використано *P. tugo* ‘Nana’. Всі перераховані рослини добре ростуть і розвиваються, надаючи неповторного декоративного ефекту зазначеним ділянкам парку.

Вважаємо за доцільне продовжувати роботи з інтродукції *P. tugo* до Національного дендропарку “Софіївка” з одночасним широким залученням багатого генетичного фонду культиварних і формових особин сосни гірської, зосереджених у ботанічних садах, дендропарках, розсадниках, приватних колекціях. Створення такої колекції стане передумовою подальшої роботи з селекційно-генетичного вдосконалення *P. tugo*. Одним з актуальних напрямків роботи з формами і культиварами на сучасному етапі вважаємо вивчення механізму адаптації і стійкості окремих культиварів до метеорологічних стресів на рівні фізіолого-біохімічних процесів, що показано раніше на інших культурах (Гончарова Е.А. та ін., 1987; Удовенко Г.В. та ін., 1982). Добір більш стійких форм і використання їх як вихідного матеріалу для селекції на стійкість до несприятливих чинників зовнішнього середовища, в тім числі ураження ентомота фітофагами — пріоритетний напрямок інтродукції цієї цінної садово-паркової рослини.

ВЛИЯНИЕ ВТОРОЙ И ТРЕТЬЕЙ ХРОМОСОМЫ НА УРОВЕНЬ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ *DROSOPHILA MELANOGASTER* MEIG

Григорьев Д.С.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: denladen86@mail.ru

Drosophila melanogaster является удобной моделью для изучения генетики поведения. Отбор на высокую и низкую локомоторную активность в линиях *D. melanogaster* дикого типа приводит к возникновению контрастных линий. Генетический анализ линейных различий в уровне двигательной активности может служить модельным экспериментом для генетики поведения. Данный

объект позволяет устанавливать группу сцепления, в которой находятся гены, контролирующие поведенческие особенности.

Важным элементом исследований по генетике поведения дрозофилы является изучение плейотропных эффектов отдельных мутаций, влияющих на цвет глаз и тела (Зорина, Полетаева, 2002). Некоторые предшественники образования пигментов служат одновременно источником синтеза нейрoактивных веществ. В центральной нервной системе дрозофил обнаружен активный комплекс нейрогенов, функция продуктов которых связана с регуляцией двигательной активности (Каракин Е.И., 1999). В результате этого пигментные мутации представляют особый интерес для генетики поведения.

В связи с этим целью данной работы было проведение генетического анализа локомоторной активности мутантных линий *D. melanogaster* с последующим выявлением влияния второй и третьей хромосомы на неё.

Спонтанную двигательную активность имаго оценивали индивидуально по методике открытого поля (Connolly, 1967.). Полученные в ходе эксперимента данные были обработаны при помощи традиционных методов вариационной статистики. Для оценки влияния отдельных хромосом на изучаемые признаки использовали дисперсионный анализ. Силу влияния оценивали по методу М. Снедекора (Лакин, 1990). Для статистических расчетов и обработки данных использовали компьютерные программы STATISTICA 6.0 и Excel.

В качестве исходного материала для исследования использовали 6 мутантных линий *Drosophila melanogaster* Meig. *black*, *brown*, *chocolate*, *cinnabar*, *yellow*, *vermilion* и линию-балансер *Cy/Pm; D/St* из коллекции кафедры генетики и цитологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Линии мутантные по цвету тела, достоверно различались между собой, причем, локомоторная активность особей линии *black* ($117,2 \pm 23,5$) превышала таковую особей линии *yellow* ($94,8 \pm 12,9$). Именно эти две линии вследствие их контрастности по изучаемому признаку были в дальнейшем использованы для проведения генетического анализа локомоторной активности.

Для замещения хромосом 2 и 3 использовали стандартную методику (Тихомирова, 1990). В эксперимент брали контрастные по локомоторной активности линии *y* и *b*, хромосомы 2 и 3 которых обозначим, соответственно НЛ (низкая локомоторная активность) и ВЛ (высокая локомоторная активность). В результате серий скрещиваний были получены четыре линии с изогенными хромосомами в такой комбинации:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. НЛ/НЛ ; НЛ/НЛ | 3. НЛ/НЛ ; ВЛ/ВЛ |
| 2. ВЛ/ВЛ ; ВЛ/ВЛ | 4. ВЛ/ВЛ ; НЛ/НЛ |

Достоверные отличия по двум комбинированным линиям позволяют оценить вклад отдельных хромосом в формирование признака – локомоторная активность. Сила влияния по Снедекору второй хромосомы составила – 18%, а третьей – 5%. Вероятно это связано с проявлением мутации *black* или существования во второй хромосоме комплекса генов отвечающих за высокую локомоторную активность.

**ПЛОДОВИТОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ
DROSOPHILA MELANOGASTER ИЗ ПРИРОДНЫХ
ПОПУЛЯЦИЙ УКРАИНЫ**

Желинская Е. А.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра генетики и молекулярной биологии
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: caphgen@ukr.net

Особенности существования организма на различных стадиях жизненного цикла могут оказывать влияние на его репродуктивный успех, определяющий направление естественного отбора и, следовательно, на приспособленность генотипов (Айала, 1988). В общем смысле под приспособленностью генотипа понимают его относительную способность вносить вклад в будущие поколения. Более строго приспособленность можно определить как среднее число потомков, оставляемых носителями данного генотипа, по отношению к численности потомства особей с другими генотипами (Гоцкий, 2002). Общепринятым способом оценки приспособленности является изучение отдельных ее компонент, среди которых наиболее показательной является плодовитость (Alves, 1991; Fanara, 1995).

Материалом исследований служила *Drosophila melanogaster*, иначе плодовая или укусная мушка. Анализу подвергали мух из пяти природных популяций Украины, три из которых были отобраны в Чернобыльской зоне в районе яблоневого сада (Чернобыль-1), озера (Чернобыль-2) и полесья (Чернобыль-3), а две другие – в городах Умани и Киеве.

Отбор мух из указанных популяций производили сотрудники кафедры генетики Киевского национального университета имени Т. Г. Шевченко в 2007 году. Установлено, что места обитания популяций Чернобыль-1, Чернобыль-3, Умани и Киева незначительно различаются по уровню радиации. Исключение составляет район приозерья (популяция Чернобыль-2), радиоактивный фон которого значительно превышает уровень радиации в местах обитания других исследованных популяций.

Плодовитость мух определяли по числу потомков (имаго) одной пары, содержащейся в пробирке (20 мл) на протяжении трёх дней (Хаустова, 1995).

Установили, что среди популяций Чернобыльской зоны самой низкой плодовитостью характеризуются мухи из района приозерья (Чернобыль-2). Учитывая повышенный уровень радиации в зоне приозерья, можно предположить, что именно этот фактор определяет пониженную репродуктивную способность мух указанной популяции. Известно, что репродуктивные возможности дрозофилы определяются температурой, влажностью, фотопериодом, наличием подходящего корма и другими факторами среды. Указанные факторы стимулируют созревание половых желез, копулятивную активность, интенсивность яйцекладки и т. д. (Литвинова, 1977).

Однако сравнительный анализ плодовитости мух из Чернобыльской зоны, а также из городов Умани и Киева указывает на отсутствие прямой зависимости репродуктивной активности дрозофилы от уровня радиации в местах обитания популяций. Как свидетельствуют результаты наших исследований, плодовитость мух из популяции Умани так же высока, как и в популяциях Чернобыль-1 и Чернобыль-3, в то время как мухи, обитающие в Киеве, характеризуются низкой плодовитостью, и не отличаются по этому показателю от мух из популяции Чернобыль-2.

По-видимому, различия в плодовитости мух из исследованных популяций в значительной степени определяются разным генотипическим составом последних и, соответственно, разной приспособленностью к окружающей среде.

Таким образом, плодовитость как одна из основных компонент приспособленности организма, обеспечивается как факторами среды, действию которых он подвергается, так и особенностями генотипа.

Научный руководитель: Хаустова Нина Дмитриевна, кандидат биологических наук, доцент.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ТРАНСПЛАНТАЦИОННОМ ПОТОМСТВЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *BOMBYX MORI L.*

Забелина В.Ю.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, каф. генетики и цитологии

пл. Свободы, 4, Харьков, 61077, Украина

e-mail: belkina1983@mail.ru

В различных личиночных возрастах (II-V) трансплантировали яичники партеноклонов с заведомо высокой способностью к термопартеногенезу в полость тела самцов и самок пород с низким показателем данной способности для оценки хода оогенеза в чужеродном окружении и выявления фенотипических различий между трансплантационным потомством и контролем. Использованы микрохирургические методы трансплантации гонад и метод термической активации яиц по Астаурову.

Во всех вариантах трансплантаций яичников партеноклонов в мужскую сомую наблюдали бездиапаузный выход личинок из яиц, развившихся в имплантате, несмотря на то, что весь материал моновольтинный. В варианте трансплантаций P29 → C-5♂ вышедшие без диапаузы мураши фенотипически отличались от контроля. В контроле (P29, C-5) личинки I возраста, делящиеся от вылупления из яйца до первой линьки, имеют черную (дикую) окраску. Сразу же после линьки эта окраска бледнеет и гусеница приобретает желтовато-бежевый цвет с пигментным рисунком в случае P29, тогда как личинки породы C-5

становятся светло-серыми. В опыте мы наблюдали вылупление коричневых (70%) и рыжих (30%) мурашей, что является следствием проявления рецессивного гена sh, находящегося в гетерозиготе. К концу I личиночной стадии 85% рыжих мурашей погибло. Остальные 15% и коричневые по достижению II личиночного возраста приобретали характерную для клона P29 окраску. Во втором поколении, полученном партеногенетически, яйца вошли в диапаузу, что является нормой для данного клона, и вышедшие личинки имели черную окраску. Развитие личинок третьего и четвертого поколений также соответствовало норме.

Яйца из имплантата, развившегося в самках, входят в диапаузу, как и в контроле. Вышедшие после диапаузы мураши фенотипически не отличались от контроля. Снятие диапаузы в яйцах, развившихся в мужской соме, при трансплантации между разными породами, по-видимому, обусловлено половыми различиями в динамике выброса гормона диапаузы.

Впервые показано, что высокая способность донора к клонированию не уменьшается даже при длительном культивировании в мужской соме. В клонах, полученных трансплантационным способом, имеет место выраженная фенотипическая изменчивость (выпадение диапаузы, проявление рецессивного гена окраски покровов у определенной части потомства). Обнаруженные отклонения трансплантационного потомства от фенотипа донора имеют характер временных модификаций и исчезают в следующем поколении при нормальном клонировании.

Исследование фенотипической изменчивости трансплантационного потомства в условиях протекания процессов оогенеза в чужеродной соме позволит приблизиться к пониманию природы факторов, ответственных за детерминацию способности к полному термopтеногенезу. В свою очередь, выяснение механизмов термopтеногенеза необходимо для решения проблемы клонирования любого женского генотипа у тутового шелкопряда. Расширение возможностей клонирования женского генотипа может быть использовано в элитной селекции для продолжительного клонирования уникальных инбредных генотипов. Выпадение диапаузы в использованном варианте трансплантации яичников может быть использовано для получения клонируемых трансгенных форм от моновольтинных доноров, поскольку поливольтинные клоны до сих пор не получены.

Руководитель: д.б.н., проф. Клименко В.В.

АМФИДИПЛОИД *TRITORDEUM*: ПОТЕНЦИАЛ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**Кабацюра А. А.**

Институт растениеводства имени В. Я. Юрьева УААН, лаб. селекции яровой пшеницы
пр. Московский 142, г. Харьков, 61060, Украина

Одним из важнейших признаков качества зерна яровой твердой пшеницы считается цвет макаронных изделий, который зависит от содержания каротиноидов. Сорты селекции ИР имени В. Я. Юрьева полностью отвечают требованиям украинских стандартов по всем показателям. Однако у зарубежных производителей макаронных изделий требования к качественным показателям зерна несколько выше. Например, итальянская фирма Barilla устанавливает ограничение по содержанию каротиноидов – не меньше 5,5 мг/кг, тогда как ГОСТ 3768-98 не лимитирует этот показатель и у лучших сортов яровой твердой пшеницы селекции ИР имени В. Я. Юрьева этот показатель не превышает 4 мг/кг. Использование АД *Tritordeum* в качестве донора высокого содержания каротиноидов – один из путей решения этой проблемы.

Общеизвестно, что рода *Triticum* и *Hordeum* сыграли колоссальную роль в становлении и развитии человеческой цивилизации. Сегодня, в эпоху синтетической селекции, большинство селекционеров акцентируют свое внимание на объединении наследственного материала различных видов, поскольку внутривидовая гибридизация исчерпывает свои возможности. Попытки объединить геномный состав видов – представителей этих родов датируются началом прошлого века, однако амфидиплоид *Tritordeum* удалось получить только когда *Hordeum chilense* (дикий сородич *Hordeum vulgare*) – североамериканский эндемичный диплоид ячменя с высоким содержанием каротиноидов в зерне, был использован в скрещиваниях испанскими селекционерами в конце 70-х годов прошлого века (L. M. Martin and J. B. Alvarez, 2002).

Цель нашей работы – создание исходного материала яровой твердой пшеницы с повышенным содержанием каротиноидов в зерне путем отдаленной гибридизации.

Материалом для исследований были АД *Tritordeum* (Bg 20173) из коллекции Национального Центра Генетических Ресурсов Растений Украины и сорта яровой твердой пшеницы селекции ИР имени В. Я. Юрьева: Спадщина, Чадо, Харьковская – 37, Харьковская 39, гибриды F₁, а также популяции F_{2,3} Харьковская 23 x *Tritordeum* и Харьковская 27 x *Tritordeum*, созданные в 2004 году в лаборатории селекции яровой пшеницы, которые тщательно изучаются по комплексу признаков.

В 2006-2008 гг. проводились реципрокные скрещивания Краснодарским методом (Лукьяненко, 1932) между АД *Tritordeum* и сортами яровой твердой пшеницы. Всего проведено 24 комбинаций скрещиваний. 2006-2007 годы

характеризувались остро засушливими кліматическими умовами в період цвітіння, 2008 рік був близько до оптимального. В середньому за три роки завязуваність гібридних зерен складала 2,5 % (по всіх комбінаціях) і коливалася від 1,7 % в комбінації Чадо х *Tritordeum* до 4,8 % в комбінації *Tritordeum* х Спадщина.

Ведеться робота з гібридними популяціями Харківська 23 х *Tritordeum* і Харківська 27 х *Tritordeum*. Візуальна оцінка кольору зерна $F_{2,3}$ поколінь цих популяцій дає підставу сподіватися на отримання форм з підвищеним вмістом каротиноїдів. На протязі 2006-2007 років з цих популяцій проводилися інтенсивні відбори потомств для випробування в селекційному садочку першого року. За два роки отобрано 1169 потомств. В результаті їх проработки, в 2008 році в селекційному садочку другого року випробувалося 98 ліній.

Таким чином, аналіз створеного вихідного матеріалу з участю АД *Tritordeum* підтверджує перспективність його використання в селекції на якість в умовах Східної Лісостепі України.

*Науковий керівник Голик О. В., старший науковий співробітник,
кандидат біологічних наук.*

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ МУТАЦИЙ *GLABRA* И *DISTORTED TRICHOMES* НА ОПУШЕНИЕ АРАБИДОПСИСА ТАЛЯ

Кирпичёва И.В.

Луганская национальная аграрный университет, кафедра биологии растений
г. Луганск, 91008, Украина
e-mail: kirinopsis@rambler.ru

Рецессивные мутации ряда генов влияют на характер опушения и по своему действию подразделяются на несколько групп. Это, прежде всего, мутации *glabra* (дословный перевод с латинского "голый") и *distorted trichomes* (дословный перевод с английского "укороченные волоски"). Мутации второй группы не только укорачивают волоски, но детерминируют также формирование неразветвленных простых волосков (в отличие от разветвленных сложных волосков дикого типа), и поэтому легко визуальнo обнаруживаются. В настоящей работе исследовали наследование различий в характере опушения, определяемых парами аллелей *GL* – *gl1-1* и *DIS2* – *dis2-1*. Ради краткости изложения, далее вместо *gl1-1* будем использовать мнемоническое обозначение *gl1*, а вместо *dis2-1* обозначение *dis2*.

У растений нормального типа исходной линии *Landsberg erecta* волоски на листьях и стебле довольно крупные и преимущественно сложные. У гомозиготной линии *dis2* они укороченные простые. Линия *gl1* не имеет волосков на розеточных листьях и стебле, а на стеблевых листьях по краю листовой пластинки встречаются редкие сложные волоски с примесью простых.

В F_1 волоски на розеточных листьях были сложные с примесью простых, то есть произошел возврат к нормальному или дикому типу. В F_2 растения подразделялись на три фенотипических класса: 117 особей с нормальными сложными волосками, 30 с укороченными простыми волосками и 49 без опушения. Как видим, в F_2 больше всех растений дикого типа, намного меньше растений с укороченными волосками. Довольно много голых растений, их меньше, чем растений дикого типа, но больше, чем растений с простыми трихомами. К последнему фенотипическому классу относятся растения генотипа *Dis2-gllgll*, имеющие рецессивный аллель *gll* в гомозиготном состоянии. К этому же классу относятся и двойные рецесивы *dis2dis2gllgll*, поскольку при отсутствии волосков действие аллеля *dis2* не может проявиться даже в гомозиготном состоянии (нечего укорачивать). Поэтому, в F_2 растения генотипов *Dis2-gllgll* (их доля составляет 3/16) и *dis2dis2gllgll* (1/16) образуют один класс расщепления. При проверке гипотезы о расщеплении в F_2 в отношении 9:3:4 получены следующие результаты: $\chi^2 = 1.7$, $\chi^2_{st} = \{6.0-9.2-13.8\}$, $\chi^2 < \chi^2_{st}$, ($p > 0.05$). Следовательно, гипотеза о расщеплении в отношении 9:3:4 подтверждается. Имеет место рецессивный эпистаз, когда аллель *gll* в гомозиготном состоянии подавляет аллель *dis2* (*dis2* < *gll*). При изучении наследования опушения стеблей растений арабидопсиса получены такие же результаты, как и при исследовании наследования опушения розеточных листьев.

В F_1 на стеблевых листьях обнаружены сложные волоски дикого типа. В F_2 растения разделились на четыре фенотипических класса: 117 растений с нормальными сложными волосками, 30 растений с укороченными простыми волосками, 38 растений без опушения с простыми и сложными волосками по краю листовой пластинки и 11 растений с укороченными изогнутыми волосками по краю голы листовой пластинки. При проверке гипотезы о расщеплении в F_2 в отношении 9:3:3:1 получены следующие результаты: $\chi^2 = 0.86$, $\chi^2_{st} = \{7.8-11.3-16.3\}$, $\chi^2 < \chi^2_{st}$, ($p > 0.05$). Гипотеза о расщеплении в отношении 9:3:3:1 подтверждается. Расщепление в F_2 по фенотипу 9:3:3:1 является результатом независимого комбинирования расщеплений по двум признакам (опушение поверхности листа и опушение края листа). В общем, наследование происходит по обычной для дигибридного скрещивания менделевской схеме.

Научный руководитель д.б.н., профессор Соколов И.Д.

ПОКАЗАТЕЛИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *DROSOPHILA MELANOGASTER* В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К ЭКЗОГЕННМОМУ ЭТАНОЛУ

Колесник О.А.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова
кафедра генетики и молекулярной биологии, ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026,
Украина
e-mail: emerald-olga@ukr.net

Генотипическая адаптация происходит в процессе естественного или искусственного отбора и обеспечивает приспособленность организмов к долговременным условиям внешней среды. Направление и интенсивность отбора в популяциях находятся в зависимости от их генотипического состава и от комплекса факторов внешней среды (Тоцкий, 2002).

Известно, что этанол используется *Drosophila melanogaster* в качестве важного пластического материала, так как является эффективным субстратом для синтеза липидов. Многие природные популяции дрозофилы утилизируют этанол в концентрации свыше 10% (Хаустова, 1990).

В данной работе изучали приспособленность мух из пяти природных популяций Украины, три из которых населяли Чернобыльскую зону (Чернобыль-1, Чернобыль-2 и Чернобыль-3), а две другие – были отобраны в городах Умани и Киеве.

Мухи исходных популяций, культивируемые в стандартных условиях, представляли контрольный вариант. В эксперименте мух из исследуемых популяций подвергали действию экзогенного этанола (10%) на протяжении семи поколений.

Как контрольные, так и селектированные популяции анализировали по критериям приспособленности, а именно изучали плодовитость, продолжительность и динамику онтогенеза, а также устойчивость к голоданию.

Анализ полученных результатов показал, что мухи из исходных природных популяций Чернобыль-3 и Умань характеризуются меньшей плодовитостью, а также отличаются укороченными темпами развития на стадии личинки по сравнению с мухами из популяций Чернобыль-1, Чернобыль-2 и Киев. В то же время сроки начала отдельных фаз онтогенеза (личинки, куколки, имаго) у этих мух отстают от соответствующих показателей у мух из других исследованных популяций. По суммарной устойчивости к голоданию, измеренной у самок и самцов, исследуемые популяции не различаются, однако половые различия по указанному признаку в большей степени проявляются у мух из популяций Чернобыль-2, Умань и Киев.

Сравнительный анализ исследуемых компонент приспособленности у мух из селектированных и контрольных популяций даёт основания судить о процессах, протекающих при длительной адаптации мух к повышенному содержанию этанола в окружающей среде.

Как следует из результатов наших исследований у мух из популяций Киева, Чернобыля-2 и Чернобыля-3 в условиях селекции на среде с этанолом значительно возрастает плодовитость. Кроме того, как у самок, так и у самцов из указанных популяций увеличивается устойчивость к голоданию. При этом проявляются половые различия по выживанию мух в отсутствие корма. Также установлено, что в условиях культивирования на среде с этанолом в течение семи поколений достоверно изменяется динамика отдельных фаз развития, а межпопуляционные различия по этому признаку уменьшаются. В целом укорачивается продолжительность развития мух на стадиях личинка – имаго и удлиняется фаза развития яйца, однако для разных популяций наблюдается различная зависимость между указанными показателями.

Таким образом, установленным является тот факт, что длительная адаптация к экзогенному этанолу оказывает влияние на физиологические характеристики мух из изучаемых нами природных популяций.

Научный руководитель работы: Хаустова Нина Дмитриевна, кандидат биологических наук, доцент.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ІЗОФОРМ ЛЕКТИНУ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS*) НА ГЕНОТОКСИЧНУ ДІЮ ІОНІВ МІДІ

Кочубей Т.О.

Інститут молекулярної біології та генетики НАН України
вул. Академіка Заболотного, 150, м.Київ, 03143, Україна
e-mail:lukash@imbg.org.ua

Лектини - клас білків неіммунного походження, які здатні зворотньо та вибірково зв'язувати вуглеводи. Ці речовини поширені у всіх живих організмах від вірусів до людини. Більшість лектинів у своїй структурі містять металзв'язувальні центри. У зв'язку із забрудненням навколишнього середовища, у тому числі важкими металами, особливої уваги набуває розробка методів, що спрямовані на захист організму від шкідливих впливів цих чинників. Мідь та нікель - важкі метали, що у надмірних кількостях здійснюють тератогенну та мутагенну дію на живі об'єкти.

Метою нашої роботи було дослідити сумісний вплив ізоформ лектину квасолі звичайної ФГА, які складаються з комбінації двох типів субодиниць L і E, та іонів міді на еукаріотичних клітинах. З-поміж багатьох тест-систем, як зручну модель, ми обрали клітини апікальної меристеми цибулі (*Allium test*).

У попередніх роботах нами було встановлено протекторну дію ізолектинів ФГА на бактеріальній тест-системі щодо іонів нікелю.

Для даної моделі було з'ясовано, що усі препарати інгібують процес поділу клітин, найбільший ефект викликала найменша концентрація 1мкг\мл. Досліджено

індивідуальний та сумісний з іонами міді вплив ізоформ ФГА на проростання насіння *Allium cepa*. Виявлено, що лектин змінює тривалість окремих фаз мітозу, зокрема ФГА- I збільшує тривалість профази, а сумарний препарат уповільнює перебіг анафази.

Таким чином дія лектинів залежить від структури молекули та дози препарату. Вибрані моделі є адекватними для послідуочого вивчення шляхів впливу лектинів на ефект іонів важких металів, як генотоксичних чинників довкілля.

СПРЯМОВАНА ІНАКТИВАЦІЯ ГЕНА ІМОВІРНОЇ ОКСИГЕНАЗИ *SIM*A7 З КЛАСТЕРУ БІОСИНТЕЗУ СИМОЦИКЛІНОНУ D8 У *STREPTOMYCES ANTIBIOTICUS* TЇ6040

Маракасова К.С., Кобилянський А.М., Федоренко В.О.

Львівський національний університет імені І. Франка, кафедра генетики і біотехнології
вул. Грушевського, 4, м.Львів, 79005, Україна
e-mail: katimar@mail.ru

Streptomyces antibioticus TЇ6040 є продуцентом ангуциклінового антибіотику симоциклінону D8. Він відрізняється від інших ангуциклінів порівняно великою молекулярною масою, що зумовлено специфічною будовою молекули. Симоциклінон D8 складається з ангуциклінового полікетидного каркасу, тетраасного ланцюга та залишків D-оливози, галогенованого амінокумарину. Ця сполука активна проти грампозитивних бактерій, а також виявляє цитостатичну активність щодо різних ліній ракових клітин людини.

Гени біосинтезу симоциклінону D8 організовані в кластер, який було клоновано та секвеновано. Аналіз нуклеотидної послідовності ДНК виявив 23 відкритих рамки читування. Експериментальне визначення функцій генів, що походять з кластеру біосинтезу симоциклінону D8, проводилося за допомогою спрямованої інактивації досліджуваних генів.

Нами досліджувалася функція гена імовірної оксигенази *simA7* (1476 п.н.). Білок *SimA7* виявляє високий ступінь гомології амінокислотної послідовності (70% ідентичних амінокислот) до оксинази *UrdE* з кластера біосинтезу урдаміцину А у *S. fradiae* TЇ2717. Нами використано плазмиду рКC1139 Δ *simA7::aadA*, що мість алель гена *simA7*, розірваний вставкою гена стійкості до спектиноміцину. Конструкція введена в штам дикого типу *S. antibioticus* TЇ6040 за допомогою кон'югаційного схрещування з *E. coli* ET12567 (рКC1139 Δ *simA7::aadA*).

Плазміда рКC1139 Δ *simA7::aadA* містить маркери стійкості до спектиноміцину і апраміцину. Ми відібрали спектиноміцин стійкі, апраміцин чутливі транскон'юганти *S. antibioticus* Δ *simA7*, які містили зруйнований алель гена *simA7* у складі хромосоми. Факт проходження вторинного кросингверу був

підтверджений за допомогою ДНК-ДНК гібридизації за Саузерном, використовуючи як зонд фрагмент розміром 1.8 т.п.н, що містить нативний ген *simA7*. На гібридизаційному фільтрі спостерігали фрагменти розміром 4.7 т.п.н., у випадку дикою типу та 6.5 т.п.н., у мутантного штаму, що відповідає розміру нативного гена *simA7* з вставкою гена стійкості до спектиноміцину. Аналіз метаболітів штаму *S. antibioticus ΔsimA7* за допомогою тонкошарової хроматографії виявив, що руйнування гена *simA7* призвело до припинення біосинтезу симоциклінону D8. Також нами було клоновано нативний ген *simA7* у складі кон'югативного вектора рКC1218E, в результаті чого одержана плазмідна рКC1218EΔ*simA7*. Дана плазмідна була використана для комплементації зазначеної мутації у хромосомі.

Таким чином, нами було одержано штам *S. antibioticus ΔsimA7*, що містить інактивованій ген *simA7*. Факт здійснення нокауту зазначеного гена доведений за допомогою ДНК-ДНК гібридизації і тесту на комплементацию. Відсутність симоциклінону D8 в екстрактах мутантного штаму і наявність інших кольорових сполук свідчить про глибокі зміни в синтезі вторинних метаболітів даної культури. Встановлення структури вторинних метаболітів штаму *S. antibioticus ΔsimA7* дозволить не тільки встановити роль білкового продукту гена, а також краще зрозуміти послідовність реакцій у шляху біосинтезу симоциклінону D8.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ГЕТЕРОЗИСНОГО ГІБРИДА КУКУРУДЗИ ГРАН 6 ТА ЙОГО КОІЗОГЕННИХ АНАЛОГІВ

Макарчук М.О.

Уманський державний аграрний університет, каф. генетики селекції рослин та біотехнології

вул. Інститутська 1, п/в «Софіївка 5», м. Умань, 20305, Україна
e-mail: marishka082008@gambler.ru

Трилійний гетерозисний гібрид кукурудзи Гран 6 (ПФ2×ПЯЗ) у 2002 році внесено до Реєстру сортів рослин придатних до розповсюдження в Україні і рекомендовано для впровадження у зоні Лісостепу. Материнський компонент ПФ2 є простим гібридом, насіння якого розмножується на стерильній С-основі (ПФ2С×ПФЗС).

Гібрид зернового напрямку використання Гран 6 характеризується досить високою врожайністю, належить до групи середньоранніх гібридів, стійкий до вилягання, холодостійкість має вище середньої, середньо стійкий до посухи і хвороб. Це типовий гібрид кукурудзи, який був використаний нами як модельний генотип для вдосконалення способів виробництва насіння гетерозисних гібридів цієї цінної зернової культури.

Сучасні вимоги виробників кукурудзи щодо якості насіння та її відповідності агроєкологічним умовам вирощування потребують широкого набору

елементів пристосованості до різних ґрунтово-кліматичних умов. Однак недостатня адаптивність генотипів багатьох високо-інтенсивних гібридів призводить до нестабільності їхньої врожайності (Олешко, 2003). У несприятливі роки «супергібриди» можуть давати врожаї нижчі, ніж гібриди, менш продуктивні, однак менш вибагливі до умов вирощування. У таких випадках екологічна стійкість, адаптивний потенціал є найважливішим фактором реалізації ознак і властивостей, які закладено в моделі розмножуваного високоврожайного гібрида.

Серед способів підвищення адаптивності гетерозисних гібридів кукурудзи особливої уваги заслуговують напрацювання селекціонерів щодо урізноманітнення генотипів материнського компонента за рахунок створення коізогенних ліній з різними типами стерильності, в тому числі використання генів функціональної чоловічої стерильності, а також генетичних маркерів забарвлення насіння (Парій, 2005, 2007).

Тому на чорноземних ґрунтах Лісостепової зони (Уманського державного аграрного університету) та темно-каштанових легкосуглинкових ґрунтах Південного Степу (Брилівська дослідна станція) було закладено досліди для більш широкого вивчення ряду коізогенних аналогів гібрида кукурудзи Гран 6. Вивчали продуктивність, ранньостиглість та ряд ознак, що впливають на придатність до механізованого збирання та обмолоту качанів (Мазур, 2005), залежно генотипу коізогенних ліній, компонентів гібрида.

Досліди проводили за загальнозовживаними методиками (Волкодав, 2001; Єщенко, 2005).

За період проведення досліджень в обох пунктах спостерігалось значне варіювання погодних умов, що неоднаково вплинуло на якість насіння різних коізогенних варіантів гібрида кукурудзи Гран 6. Вивчення прояву врожайних якостей насіння залежно від генотипу і агроекологічних умов зони вирощування показало, що врожайність гібрида у всіх варіантах досліді більше залежала від умов вирощування, ніж від генотипів його коізогенних компонентів. За врожайністю, приведеною до 14% вологості зерна, у 2007 році всі вирощені на Брилівській дослідній станції гібриди суттєво переважали показники відповідних варіантів в Уманському державному аграрному університеті. Різниця між різними варіантами контрольованого розмноження була невеликою, з показниками переважно близькими до рівня контролю (зарєєстрованого гібрида кукурудзи Гран 6). Плюс і мінус відхилення за кількістю листків на основному стеблі не перевищували 6%. Більші відхилення були за висотою закладання господарсько-цінного качана (25–30%) і дещо менші — за ознакою висота рослин (понад 15%).

Науковий керівник: Опалко А.І., канд. сільськогосподарських наук, доцент.

**НАСЛЕДУЕМОСТЬ РАЗМЕРА КЛАДКИ ВОЛНИСТОГО ПОПУГАЙЧИКА
*MELOPSITTACUS UNDULATUS*****Маркова О.А.**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра генетики и цитологии, пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: arabesca@gala.net

В селекции волнистых попугайчиков в Украине основным направлением является увеличение производительности птиц. Для проведения эффективной селекции необходим генетический анализ репродуктивных показателей. Коэффициент наследуемости размера кладки был определен для некоторых диких птиц: большой синицы (*Parus major*) $h^2=0,29-0,50$ (McCleery et al., 2004; Van Noordwijk et al., 1981), мухоловки-белошейки (*Ficedula albicollis*) $h^2=0,29-0,35$ (Sheldon et al., 2003; Schluter and Gustafsson, 1993), скворца (*Sturnus vulgaris*) $h^2=0,33$ (Flux and Flux, 1982), голубого северного гуся (*Anser caerulescens*) $h^2=0,17-0,21$ (Findlay and Cooke, 1983; Lessells et al., 1987). У сельскохозяйственных птиц аналогом размера кладки является показатель яйценоскости, коэффициент наследуемости этого признака составляет в среднем 0,25–0,35 (Кочиш И.И., 1992).

Исследование проводилось с 2001 по 2008 год в течение семи сезонов размножения. Сезон размножения состоит из трёх кладок подряд в течение полугода, после чего птицы отдыхают и начинается новый сезон размножения. Были получены репродуктивные данные от 123 самок, составлено 80 пар мать-дочь. Номер кладки в сезоне оказывает значимое влияние на размер кладки волнистого попугайчика ($p<0,001$). Средний размер первой кладки в исследуемой популяции составил $7,31\pm 0,09$ яйца, второй кладки – $8,16\pm 0,16$ яйца, третьей кладки – $8,31\pm 0,20$. Минимальный размер кладки составил 4 яйца, максимальный – 13 яиц. Была произведена проверка на соответствие распределения исследуемого признака нормальному закону с помощью показателей асимметрии и эксцесса, которая показала, что выборочные данные взяты из нормально распределённой генеральной совокупности ($As=0,271$, $Ex=-0,026$).

По данным матерей и дочерей были вычислены коэффициенты корреляции Пирсона: для размера первой кладки $r=0,085$ ($p>0,05$), для размера второй кладки $r=0,264$ ($p<0,05$), для размера третьей кладки $r=0,115$ ($p>0,05$), для среднего размера кладки $r=0,216$ ($p<0,05$). Имеется положительная корреляция в парах мать-дочь для среднего размера кладки и размера второй кладки. Для среднего размера кладки был вычислен коэффициент линейной регрессии, который составил $b=0,199$. Отсюда коэффициент наследуемости среднего размера кладки волнистого попугайчика равен $h^2=0,398$.

Различия, выявленные для разных номеров кладок, свидетельствуют о том, что роль генетических факторов в определении размеров кладки лучше оценивать по годовой продуктивности птиц либо по среднему размеру кладки. Полученный коэффициент наследуемости вселяет уверенность в возможности проведения эффективной селекции по исследуемому признаку. Но следует иметь в виду, что

количество птенцов, которое может вырастить одна пара птиц, ограничено и составляет 7-8 птенцов, в редких случаях 9-10 птенцов. Волнистые попугайчики относятся к птицам с птенцовым типом развития, и успех процесса размножения зависит от заботы о птенцах обоих родителей. Средний размер выводка в первой кладке составляет $5,87 \pm 0,17$ птенцов, во второй кладке – $6,39 \pm 0,19$ птенцов, в третьей – $6,00 \pm 0,26$. Увеличение размера кладки в ходе селекции может иметь практические результаты только при параллельной селекции родительских качеств птиц и при создании оптимальных условий для размножения. Таким образом, проведение генетического анализа должно стать неотъемлемой частью селекции декоративных птиц.

СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ *APETALAI* И *CLAVATAI* НА ОРГАНЫ ЦВЕТКА *ARABIDOPSIS THALIANA* (L.) HEYNH

Медведь О.М.

Луганский национальный аграрный университет, кафедра биологии растений
городок ЛНАУ, г. Луганск, 91008, Украина
e-mail: olgamed060283@rambler.ru

В настоящее время известно около полусотни генов арабидопсиса Таля, мутации которых влияют на цветки. Такими генами, в частности, являются *APETALAI* (*API*) и *CLAVATAI* (*CLVI*), совместное действие которых изучали в настоящей работе.

Для цветков растений исходной линии *Landsberg erecta* (*Ler*) характерно такое строение: чашелистиков и лепестков по 4, 6 тычинок и 2 плодolistика. У двойного рецессива *apl-1, clv1-1* четко видно проявление действия аллеля *apl-1* (минус-аллеля). Число чашелистиков варьирует от 0 до 6 и в среднем составляет почти три (~ 2.75) на цветок. В большинстве цветков лепестки отсутствовали, однако в двух цветках таковые были обнаружены (по одному лепестку в каждом). Число тычинок у димутанта оказалось примерно 8 на один цветок (точнее 7.92). Число карпелл в среднем составило 3.40 на цветок, что говорит об обнаружении экспрессии аллеля *clv1-1* (плюс-аллеля).

По результатам дисперсионного анализа (Соколов И.Д., 2001) на признак “количество тычинок” максимально значимо влияют гены *API* и *CLVI* ($p < 0.001$). Имеет место высокосignificant взаимодействие генов. Аллель-усилитель *clv1-1* подавляет проявление аллеля-ослабителя *apl-1* ($apl-1 < clv1-1$). Число тычинок у димутанта *apl-1, clv1-1* больше, чем у мутанта *apl-1*. В подобных случаях лучше говорить не о рецессивном эпистазе, а о рецессивном сверхэпистазе. Решить вопрос о направлении и силе эпистаза позволяет новый метод оценки взаимодействия генов в количественной генетике растений, который предложила Соколова Е.И. (2007). Оценка относительной силы взаимодействия генов (эпистаза) по признаку “количество тычинок” $I = 30.57\%$, то есть эпистаз положительный. Поскольку значение упрощенного t-критерия Стьюдента

значительно больше двух ($t = 8.01$), положительное взаимодействие генов считается значимым, что согласуется с результатами дисперсионного анализа. На количество чашелистиков, как и на количество лепестков, высоко значимо влияет ген *AP1* (согласно результатам дисперсионного анализа). Влияние гена *CLV1* на эти признаки не значимо. Взаимодействием генов можно пренебречь. На число плодolistиков высоко значимо влияют как ген *AP1*, так и *CLV1*, имеет место также взаимодействие генов. На генофоне *Ap1Ap1* аллель *clv1-1* увеличивает число карпелл на 1.97 (с 2 до 3.97). На генофоне *ap1-1ap1-1* аллель *clv1-1* увеличивает число карпелл лишь на 1.4. Эффект аллеля-усилителя *clv1-1* по признаку “число карпелл” зависит от генофона, то есть между генами *AP1* и *CLV1* по этому признаку обнаруживается взаимодействие генов. На генофоне *Clv1Clv1* аллель *ap1-1* не изменяет число карпелл, но на генофоне *clv1-1clv1-1* уменьшает их число на 0.57. Таким образом, на генофоне *clv1-1clv1-1* ген *AP1* влияет на все органы цветка. Оценка относительной силы взаимодействия генов $I = -28.50\%$, то есть эпистаз отрицательный. Отрицательное взаимодействие генов по признаку “число плодolistиков” считается значимым ($t = 9.01$), что согласуется с результатами дисперсионного анализа.

В целом, установлено, что по признакам “число чашелистиков” и “число лепестков” имеет место независимое действие генов. По признаку “число тычинок” обнаружено положительное взаимодействие генов (рецессивный сверхэпистаз, *ap1-1 < clv1-1*); по количеству плодolistиков – отрицательный неполный эпистаз (*clv1-1 < ap1-1*).

Научный руководитель д.б.н., профессор Соколов И.Д.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗА ДЛЯ ИНДУКЦИИ НОВЫХ ЦЕННЫХ ФОРМ У СОВРЕМЕННЫХ УКРАИНСКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Назаренко Н. Н.

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины
e-mail: nik_nazarenko@ukr.net

На 2008 год в мире создано с помощью метода экспериментального мутагенеза более 3000 сортов культурных растений и более 200 сортов пшеницы (IAEA database). Использование мутагенеза позволяет эффективно как изменять растение для улучшения отдельных признаков, так и создавать новые признаки, которые не имеют аналогов, или имеют дополнительные негативные качества. Методики экспериментального мутагенеза находят всё большее применения не только в селекции растений, но и при исследовании их генома, особенно в функциональной геномике (TILLING и DEALING методики) (Henikoff, 2004, Wang, 2006, Till, 2003).

В 2005 году семена озимой мягкой пшеницы сортов Панна и Смуглянка были обработаны следующими мутагенами – гамма-лучами в дозах 50, 100, 150, 200 Гр; нитрозэтилмочевинной в концентрациях 0,005, 0,01, 0,025 и 0,05 %; нитрозометилмочевинной в концентрациях 0,001, 0,005, 0,0125, 0,025 %. Цель исследований – создание новых источников для обогащения генетической плазмы современных сортов, улучшения по продуктивности и качеству, исследование методических аспектов мутагенеза. Проводились фенологические наблюдения на протяжении 2006 – 2008 годов, вычислялся коэффициент хозяйственной пригодности, проводилась классификация по макро- (изменения морфологии растений) и микромутациям (изменения по продуктивности, содержанию белка, срокам спелости без морфологических мутаций), проводился учёт продуктивности и определялось содержание белка при мелкоделяночном посеве.

В результате частота мутаций варьировала от 2,2 до 13,2 % у Панны и от 1,2 до 12,5 % у Смуглянки. Градация в эффективности мутагенов в индукции мутаций следующая НММ → НЭМ → гамма-лучи у сорта Панна и гамма-лучи → НЭМ → НММ у сорта Смуглянка. Такая разница обусловлена по нашему мнению прежде всего генотипом сорта. Значимый коэффициент прямой корреляции между дозой и частотой мутаций составил у Смуглянки $r=0,77$, у Панны $r=0,74$. Очевидно такое распределение частот в зависимости от доз и концентраций мутагенов должно иметь более сложную зависимость, чем линейная.

При классификации материала по макро- и микромутациям установлено, что у сорта Смуглянка преобладают микромутанты, в то время как у сорта Панны — макромутанты. Установлено, что наибольшее количество селекционно-ценных мутаций индуцируется химическими мутагенами при низких и оптимальных концентрациях и это в основном микромутации. Выделены генетически ценные мутации, прежде всего системные мутации по типу сферококкоид, спельтоид, компактоид в отношении которых ранее устанавливалась взаимосвязь таких мутаций с качеством зерна.

Отобранные для дальнейшего изучения перспективные формы по продуктивности (рекордная урожайность при мелкоделяночном посеве — 111 ц/га), содержанию белка (до 15,6 %), коэффициенту хозяйственной пригодности, раннеспелые и низкорослые формы.

Научный руководитель академик НАН Украины Моргунов В. В.

РОЛЬ НОНСЕНС-КОДОНОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ОПТИМАЛЬНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

Науменко С.А.

Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН
Миусская пл., 4, г. Москва, 125047, Россия
e-mail: sergey.naumenko@yahoo.com

Исследование свойств генетического кода началось ещё до его окончательной расшифровки (ромбический код Гамова, код без запятых Крика). К настоящему моменту в рамках целого ряда исследований, использующих в качестве численной меры различия аминокислот показатели, связанные с гидрофобностью их боковых цепей, а в качестве методов – генерацию множества случайных кодов со структурой вырождения, идентичной стандартной, удалось показать, что доля кодов, превосходящих стандартный по критерию минимизации расстояния между соседними кодонами по метрике кодируемых ими аминокислот, мала. Обычно в подобных исследованиях положение нонсенсов фиксируется, и их роль не учитывается.

В рамках данного исследования анализ оптимальности генетического кода строится на основе его простейшей модели, называемой разметкой, которая отражает деление множества кодонов на терминирующую и смысловую части. Различие между смысловыми кодонами не вводится – существенно лишь расположение нонсенсов на карте кода.

В качестве критериев оптимизации использованы вероятность появления нонсенса в результате мутации сдвига рамки считывания и количество соседних с нонсенсами смысловых кодонов. Указанные характеристики рассчитаны для всех возможных разметок с тремя нонсенсами.

Установлено, что разметка стандартного генетического кода обеспечивает максимально возможную вероятность прерывания трансляции с неправильной рамкой за счет появления нонсенса в этом случае. Кроме того, разметка обеспечивает минимально возможное количество уязвимых для точечных нонсенс-мутаций кодонов. Доля разметок с такими свойствами для случая трех нонсенсов составляет всего 5,8%. По количеству возможных нонсенс-мутаций стандартная разметка не оптимальна, хотя и близка к оптимуму.

Произведено сравнение классов разметок с различным количеством нонсенс-кодонов. Класс разметок с тремя нонсенсами обладает по абсолютному значению максимально возможным количеством оптимальных по обоим критериям разметок.

Таким образом, в рамках простейшей модели и выдвинутых критериев оптимизации строго доказана оптимальность генетического кода, что служит дополнительным аргументом в пользу адапторной гипотезы его происхождения. Фиксация оптимальной разметки кода на самых ранних стадиях его эволюции, по-

видимому, могла забезпечувати стабільність трансляції в умовах примітивного молекулярного апарату.

Научный руководитель Малинецкий Георгий Геннадьевич, д.ф.-м.н., профессор.

РОЛЬ СОМЫ В ДЕТЕРМИНАЦИИ СПОСОБНОСТИ К ТЕРМИЧЕСКОМУ ПАРТЕНОГЕНЕЗУ У ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *BOMBYX MORI L.*

Нестеренко А.М., Дорошенко К.А., Клименко В.В.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
лаб. зародышевых и стволовых клеток, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: galadmel@rambler.ru

Термический партеногенез представляет большой теоретический и практический интерес как модель управления ранним развитием у животных. На сегодняшний день установлен механизм термического партеногенеза, предложенный в свое время Б.Л. Астауровым и подтвержденный позднее экспериментально (Клименко, Спиридонова 1979). Молекулярные основы и степень влияния факторов внешней среды на способность к термическому партеногенезу остаются недостаточно изученными. Мы провели ряд экспериментов в поисках новых подходов к изучению влияния теплового шока на разных стадиях онтогенеза на способность к термическому партеногенезу, который, как известно, вызывается тепловым шоком. Ранее мы показали (Нестеренко, Клименко 2006) на партено клоне Р29 что тепловой шок в начале III личиночного возраста достоверно снижает способность к полному термическому партеногенезу до 35%, при этом период эмбрионального развития вышедших личинок увеличивался в два-три раза. В настоящем исследовании изучалась возможность восстановления способности к термопартеногенезу путем трансплантации яйциков из личинок, подвергшихся воздействию теплового шока в сому непрогретых личинок того же клона и того же возраста. Трансплантации проводили в начале III и IV возрастов. Выход личинок из яиц, развившихся в трансплантированных гонадах, увеличился до 60% по сравнению с прогретым материалом. На основании полученных данных можно сделать вывод, что существенная часть факторов, влияющих на партеногенетическое развитие яиц, имеют соматическое происхождение, что согласуется с известными фактами поступления различных веществ из гемолимфы и жирового тела в развивающиеся ооциты. Следует учитывать влияние процедуры трансплантации на способность к термическому партеногенезу, которая может снизить восстанавливающий эффект сомы реципиента. Необходимо дальнейшее изучение влияния теплового шока не только в III возрасте, но и в конце II возраста и в период линьки со II возраста на III. Изучение белков теплового шока в этом периоде позволит, возможно, понять механизмы, которые в определенной степени детерминируют способность к термическому партеногенезу на данном этапе оогенеза. Особенный интерес будет

представляють ідентифікація цих компонентів в оплозмі яйця в ході його наступного розвитку до зрілого стану, яке ми виявляємо в імаго, коли використовуємо зрілі яйця для термопартеногенезу по методу Астаурова.

СПЕЛЬТА — ЦІННА ЗЕРНОВА КУЛЬТУРА СЬОГОДЕННЯ

Нінієва А.К.

Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН
Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Московський проспект, 142, 61060, м. Харків, Україна
e-mail: ncpgru@kharkov.ukrtel.net

Спельта (*Triticum spelta* L., $2n = 42$, з геном A^U BD) – це гексаплоїдний культурний вид пшениці. Вона невибаглива, здатна витримувати бідні гірські ґрунти, відносно зимостійка у своєму ареалі; має високий вміст білку в зерні (у деяких зразків до 24,8 %), здатна давати довго нечорствіючий хліб. Зерно ряду форм спельти позбавлено глютенів – природних алергенів, що містяться у хлібі з м'якої пшениці, і до яких чутлива значна частина людства. Спельта має більше ненасичених жирних кислот та клітковини, ніж м'яка пшениця (Пшениця мира, 1987). За нашими даними, в зерні спельти міститься близько 40 % клейковини, тоді як для рівню сильної пшениці відповідає вміст 30 %. Отже спельта є цінною зерною культурою як така і джерелом цінних генів для покращення існуючих сортів м'якої пшениці. Характерною ознакою спельти є важкість вимолоту („плівчастість”), яка з одного боку (для споживача) є негативною, а з другого (для культури) – позитивною, бо забезпечує захист зернівок і молодих паростків від пошкоджуючих чинників.

Зацікавленість цим «природним медикаментом», названим Хільдегард фон Бінгер (1098-1179), видатним знавцем природи середньовіччя, «злаком людини», в останні декілька десятиліть років стрімко зростає в Європі, особливо, серед прихильників здорового харчування. На території України спельту почали вирощувати ще в трипільську епоху приблизно в 4-3 тисячолітті до н.е. За останній час попит на зерно цієї культури зріс не лише в різних країнах світу, а й у країнах пострадянського простору, зокрема в Україні. Вже зараз у супермаркетах продається хліб зі спельти, його вартість складає 63,30 грн за кг.

У Національному генбанку рослин України формується колекція генетичного різноманіття спельти, яка на даний час включає 30 зразків. Це є вихідним матеріалом для генетичного покращення спельти, створення її сортів, які могли б вирощуватись в аграрному виробництві. При цьому однією з головних вимог є технологічність сортів, зокрема, стійкість до вилягання. За результатами польового вивчення зразків озимої спельти нами були виділені зразки з високою продуктивністю і досить високою стійкістю до вилягання – 6-7 балів за 9-бальною шкалою, не зважаючи на досить високий ріст рослин: 180-182 см, це зразки з

Сербії NSS 1/02 та NSS 3/01. Ця стійкість обумовлена міцністю соломини. Ефективним шляхом до зменшення висоти рослини і підвищення продуктивності є гібридизація з сучасними короткостебельними сортами м'якої пшениці, яка розпочата у 2008 р. Виділені зразки за стійкістю до хвороб. З озимих форм стійкими до жовтої іржі (бал 9) є австрійські, сербські та шведська спельти; до бурої іржі (бал 9) — сербські сорти NSS1/02 та Nirvana. Форми повністю стійкі до борошнистої роси були відсутні, високостійкими виявились австрійська спельта сорт Baulander та сербські — NSS 1/01, NSS 3/01.

Найбільш продуктивними є спельти з NSS 1/01 – 713 г/м², NSS 1/02 – 610 г/м² (обидва з Сербії), Frankenkorn (Австрія) - 716 г/м². За відносно нижчою плівчастістю виділились IR00176 (Швеція) – 25%, Frankenkorn (Австрія) – 29%, Nirvana (Сербія) – 28%. За масою 1000 зерен кращими були Nirvana – 59,8 г, NSS 1/02 – 59,3 г, (обидва з Сербії), Frankenkorn та Schwabenkorn (обидва з Австрії) – 52,2 г.

Наук. керівник Богуславський Роман Львович, к.б.н., зав. лабораторії інтродукції та збереження НЦГРРУ.

ФОРМОТВОРЧИЙ ПРОЦЕС У ГІБРИДІВ СПЕЛЬТИ ТА М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Новак Ж. М., Жекова І.О.

Уманський державний аграрний університет каф. генетики, селекції рослин та біотехнології

вул. Інститутська, 1, п/в "Софіївка-5" м.Умань, 20305, Україна

e-mail: usau@usau.ic.ck.ua

М'яка пшениця надзвичайно широко розповсюджена на земній кулі та найбільш багата за різновидним та сортовим складом. Спельта (*T. spelta*) - давня європейська пшениця, яка характеризується невибагливістю до умов вирощування, але має важкий обмолот зерна та ломкість колосу. Спельта мало використовується у схрещуваннях з м'якою пшеницею. Метою наших досліджень було визначення формотворчого процесу у гібридів *T. aestivum* і *T. spelta*. У роботі були використані зразки спельти та сорти м'якої пшениці: Копилівчанка, Панна, Селянка, Мирхард, Зоря, Артеміда, Харус. Вивчалися гібриди першого, другого та третього покоління. Протягом вегетаційного періоду на дослідних ділянках проводились фенологічні спостереження. Виявлено сильний формотворчий процес гібридів. Одержані форми умовно поділили на три групи:

- 1) форми з ознаками м'якої пшениці;
- 2) спельтоїдні форми;
- 3) перехідні.

Перша та третя група характеризувались відносною вирівняністю за морфологічними ознаками, які притаманні м'якій пшениці. Спельтоїдні гібриди були не вирівняні. Серед гібридів спостерігались високі, середні та порівняно

низькі форми (70-130см), форми з товстою та тонкою соломиною; вирівняні та із значною кількістю підгонів; гібриди з ламким, неламким колосом та колосом середньої ломкості; форми з широким та нормальним листям. Розмаїття забарвлення було представлено від світло-жовтого до світло-коричневого. Були відмічені гібриди з довгим та коротким колосом (5-20см), з рідким розміщенням колосків та щільним колосом; з різним ступенем куцистості (від 3 до 40 стебел). Кількість колосків коливалась від 16 до 24 у колосі. Спостерігались всі три основні типи форми колоса: веретеноподібний, призматичний та булавоподібний (скверхедний). Також було виділено один зразок гіллястої форми колоса і відмічені гібриди з важким виходом колоса з піхви (колос не виходе повністю і в такому стані залишається до збору урожаю).

Таким чином, при схрещуванні T.aestivum та T.spelta виділяються різноманітні форми. Вони використовуються нами в селекції.

Науковий керівник – доктор біологічних наук, Парій Ф.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ПОЛІМОРФНИХ ВАРІАНТІВ 10-ГО ЕКЗОНУ ГЕНУ FSNR У ГРУПІ ЖІНОК З УКРАЇНИ

^{1,2}Подлесна С.С., ^{2,3}Лівшиць Г.Б.

¹Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка; біологічний факультет пр. Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна

²Інститут молекулярної біології та генетики НАН України, відділ геноміки людини

вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03680, Україна

³Клініка “ІСІДА”, бул. І.Лепсе, 65, м.Київ, 03126, Україна

e-mail: spodlesna@rambler.ru, livshits@imbg.org.ua

Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ) та його рецептор (ФСГР) залучені до регуляції резерву яєчників, оскільки їх основною фізіологічною функцією в яєчниках є стимуляція дозрівання фолікулів, а також стимуляція продукції естрогенів гранульозними клітинами. Доза ФСГ, яка вводиться пацієнту для стимуляції суперовуляції, визначається декількома факторами, які і зумовлюють відповідь на стимуляцію (в разі її проведення), а також основним рівнем фізіологічного ФСГ. Рецептор ФСГ сфокусував на собі увагу як один із факторів, який може бути пов'язаний або безпосередньо залучений до зменшення резерву яєчників. Теоретично мутації в ФСГ-рецепторі можуть призводити до неточної передачі гормонального сигналу, що, в свою чергу, призведе до зменшення резерву яєчників. За результатами нещодавно проведених досліджень було встановлено, що окрім мутацій в ФСГ рецепторі, виявляють ще й так звані “нормальні варіанти” – поліморфізми ФСГ-рецептора (Gromoll et al. 2000).

Метою нашого дослідження було проаналізувати розподіл між двома алельними варіантами Asn680Ser and Thr307Ala гену рецептора

фолікулостимулюючого гормону (FSHR) у жінок з нормальною овуляцією з України.

Матеріалом для дослідження були лейкоцити периферичної крові 130 донорів яйцеклітин, які були включені в дослідження з інформованої згоди. Поліморфні варіанти гену FSHR аналізували методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та рестрикційного аналізу. Для статистичної обробки даних використовувались стандартні тести Фішера та Ст'юдента.

Виявлено зчеплення між локусами FSHR307 та FSHR680 ($P < 0.0001$). Ідентифіковано наступні генотипи – NN (33,1%), NS (52,3%), SS (14,6%) для Asn680Ser варіанта та TT (33,1%), TA (55,4%), AA (11,5%) для Thr307Ala варіанта. Аналіз FSHR поліморфізмів Thr307-Asn680 (TN) та Ala307-Ser680 (AS) показав, що TN та AS алелі зустрічаються в українській популяції з частотою 55,1% та 35,1% відповідно, тоді як алелі AN (Ala307-Asn680) та TS (Thr307-Ser680) знайдені лише в 5,7 та 4,1 % випадків.

Зважаючи на отримані популяційні дані, подальше вивчення асоціації поліморфних варіантів гену FSHR з дисфункцією яєчників та індивідуальною чутливістю до ФСГ-стимуляції, можливо, прояснить функціональну роль локусів FSHR307 та FSHR680.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ ПОДРОДА *VOEOTICUM* С МЯГКОЙ И ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЕЙ

Твердохлеб Е.В.

Институт растениеводства имени В.Я. Юрьева УААН
пр. Московский, 142, Харьков, 61060, Украина
e-mail: ncpgru@kharkov.ukrtel.net

Эффективное использование генетических ресурсов родственных видов является необходимым условием для успешной селекции сельскохозяйственных культур и поддержания генетического разнообразия внутри культуры. Подрод *Voecoticum* E.Migusch.et Dorof. образует отдельную ветвь эволюции рода *Triticum* L., который состоит из секций *Monococcon* Dum., *Timopheevii* A. Filat. et Dorof., *Kiharae* Dorof. et Migusch. Изучаемые нами виды носители субгена G входят в последние две секции и обладают рядом хозяйственно ценных свойств (высокая комплексная устойчивость к болезням и вредителям, высокое содержание белка в зерне и высокие крумяные качества, устойчивость к осыпанию, для ряда форм – засухоустойчивость и средство к ассоциативной микрофлоре почвы).

Так как при отдалённых скрещиваниях нормальное динамическое равновесие в развитии зиготы, зародыша и эндосперма нарушается, целью нашего исследования было изучить генетическую совместимость полиплоидных форм подрода *Voecoticum* с мягкой и твёрдой пшеницей.

Нами были проведены простые, тройные, ступенчатые скрещивания и беккроссы в 42 комбинациях. Беккроссы проводили сортами мягкой и твёрдой

пшениц селекції інститута імені В.Я.Юрєва: Героїня і Спадщина відповідно. Для ступенчатих скрещивань використовували поздні покоління гібридів з участієм *T.kiharae* і АД Жирова. При скрещиванні поліплоїдних форм підроду *Boeoticum* (*T. timopheevii*, *T. militinae*, *T. timococcum*, *T. x kiharae*, *T. x miguschovae*, Амфидиплоїд-217 (*T. timopheevii- Ae. Umbellulata*), Амфидиплоїд В.Е.Жирова, *T.timonovum*, *T. fungicidum*, *T. flaksbergeri*) з сучасними сортами м'якої і тв'рдої пшениц спостерігаємо наступну закономірність:

1) Скрещивання вказаних сортів з октаплоїдними формами (*T. timonovum*, *T. fungicidum*, *T. flaksbergeri*) не дали позитивних результатів, з-за різної плоїдності батьківських форм і негомологічності їх геномів. Осуществити їх можливо методами біотехнології.

2) В скрещиваних сортах пшениці з (*T. timopheevii*, *T. militinae*, *T. timococcum*, *T. kiharae*, АД 217 *T. timopheevii- Ae. umbellulata*) зав'язуємієсть від 0%-(Спадщина // *T. timococcum*, Героїня// *T. miguschovae*) до 59% (Амфидиплоїд-217//Героїня). Від вільного запилення комбінацій з участієм *T. x miguschovae* і Амфидиплоїд В.Е.Жирова ієміє зав'язуємієсті 1-3 %, а комбінації з участієм *T. militinae* не дали виходів.

3) У гібридів другого покоління при беккроссах м'якої пшеницею зав'язуємієсть склаєла від 2,5% (*T. timococcum*//Героїня) до 47,1 % (Амфидиплоїд В.Е.Жирова//Героїня); тв'рдої пшеницею від 0% (*T. x miguschovae*// Спадщина, АД 217 *T. timopheevii- Ae. umbellulata*// Спадщина) до 30% (Спадщина// *T. miguschovae*).

4) У гібридів третього покоління при вільному запиленні фертильність рослин склаєла до 45%, а при беккроссах 87,8% (Спонтанний гібрид Амфидиплоїд В.Е.Жирова// Героїня) і 82,4% (Спадщина// *T. miguschovae*)

5) Фертильність рослин у гібридів четв'ртого покоління, при вільному запиленні, візрастає до 94%. Слідователно, рослини можна використовувати в ступенчатих скрещиваннях.

Таким образом, візрастання фертильності у гібридних поколінь поліплоїдних форм підроду *Boeoticum* зв'язано со стабілізацією генома, що дає можливість створення фертильних форм з комплексом господарствено цінних ознак.

Научний керівник Богуславський Роман Львович, к.б.н зав. лаб. інтродукції і зберігання генетических ресурсів рослин України.

**НАСЛЕДОВАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ У
КОНВЕРГЕНТНЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА****¹Холмурадова Г.Р., ¹Муратов А.М., ¹Намазов Ш.Э.**

¹Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника,
лаб. “Генетика и цитология хлопчатника”
ул. Университетская, Кибрайский р-н, Ташкентская обл., 702147, Узбекистан

Известно, что в селекции многих сельскохозяйственных культур широко используется метод конвергентной гибридизации, которая применяется с целью включения генов, контролирующих несколько признаков, и фиксации этих генов в генотипы районированных сортов. Данный способ гибридизации способствует благоприятной рекомбинации генов контролируемых признаков и является эффективным подходом к переносу донорских свойств родителей к рекуррентным сортам. Однако, данный метод скрещивания на хлопчатнике до сих пор не применялся. Поэтому изучение возможностей использования данного метода и выявление эффективности в повышении урожайности в селекции хлопчатника представляет теоретическую и практическую актуальность.

В качестве объекта исследований использовали 2 комбинации конвергентных гибридов, полученных с участием скрещивания 8 парных и 4 сложных межгибридных комбинаций, созданных на основе использования сортов средневолокнистого хлопчатника Ташкент-6, С-6532, Ак-Дарья-6, Юлдуз, С-9070 и С-4911.

Изучение конвергентных гибридов в сравнении с парными и сложными гибридами показывали, что конвергентная гибридизация положительно влияет на улучшение продуктивности и её компонентов. У конвергентных гибридов F_1 , количество коробочек, масса 1000 штук семян и масса хлопка-сырца одной коробочки, оказались значительно выше по сравнению с парными и сложными гибридами. Коэффициент наследования количество коробочек и урожайности хлопка-сырца у конвергентных гибридов F_1 были по типу положительного или отрицательного сверхдоминирования. По массе хлопка-сырца одной коробочки и массе 1000 штук семян – у парных и конвергентных гибридов сверхдоминирование, а у сложных гибридов доминирование или промежуточное наследование. Анализ гибридов F_2 показали, что конвергентные гибриды склонны к большему проявлению положительных рекомбинантов, сочетающих более высокие показатели изучаемых признаков, по сравнению с исходными гибридами, что особенно заметно по количеству коробочек. В целом, выявлена, что продуктивность на одного растения у конвергентных гибридов F_2 выше (68.6-77.3 г), чем у парных (51.9-63.6 г) и у сложных (57.0-65.8 г) гибридов. Аналогичные результаты получены у конвергентных гибридов F_3 , где изучаемые признаки оказались значительно выше, чем у исходных форм.

Таким образом, нами впервые в селекции хлопчатника использован и рекомендован метод конвергентной гибридизации для создания нового исходного материала по продуктивности. Исследования подтвердили что наследование продуктивности у конвергентных гибридов F_1 , в отличие от исходных форм,

происходит по типу сверхдоминирования. Степень изменчивости продуктивности и её компонентов в расщепляющихся поколениях конвергентных гибридов F_2 - F_3 выше по сравнению с другими методами гибридизации, что подтверждается появлением большого числа положительных рекомбинантов. На основе полученных данных можно рекомендовать широкое использование метода конвергентной гибридизации для улучшения отдельных хозяйственно-ценных признаков у районированных сортов средневолокнистого хлопчатника и получения положительной трансгрессивной изменчивости.

СЕЛЕКЦИЯ ХЛОПЧАТНИКА НА ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ (+) ГОССИПОЛА В СЕМЕНАХ ХЛОПЧАТНИКА

¹Юлдошева Р.А., ¹Намазов Ш.Э., ¹Муратов А.М., ²Стипановик Р., ³Голубенко З.

¹Узбекский НИИ селекции и семеноводства хлопчатника
лаб. “Генетика и цитология хлопчатника”

ул. Университетская, Кибрайский р-н, Ташкентская обл., 702147, Узбекистан

²Департамент сельского хозяйства США, Техас

³Институт Биоорганической Химии АНРУз

ул. Абдуллаева, 83, Ташкент, Узбекистан

e-mail: ¹selectionuz@mail.ru, ²rdstip@cpru.usda.gov, ³zamira@ibchem.ccc.uz

Известно, основным продуктом хлопчатника, ведущей сельскохозяйственной культуры Узбекистана, является её волокна. Но, семена хлопчатника являются важным источником растительного масла и высокобелкового концентрата. Однако использование высококачественного белка из семян хлопчатника ограничено присутствием ядовитого вещества госсипола, имеющегося два оптически активных энантиомера, т.е. (+) и (-) госсипола. В коммерческих сортах хлопчатника они находятся в приблизительном соотношении 3:2. Согласно литературным данным энантиомеры показывают различную токсичность к нежвачным животным и семена хлопчатника, содержащие высокий уровень (+)-госсипола могут использоваться для кормления цыплят (нежвачных), в то же время как семена хлопчатника, содержащие (-)-госсипол останавливают рост цыплят. Поэтому, создание сортов хлопчатника с высоким уровнем (+)-госсипола является актуальной проблемой как для хлопководства, так и для птицеводства (животноводства) Республики.

Исходя из вышеизложенного, основной целью наших исследований являлась создание исходного материала для селекции сортов хлопчатника с высоким содержанием (+)-gossypol в семенах, сочетающие высокие показатели хозяйственно ценных признаков.

В качестве объектов исследования служили сорта местной селекции, американские образцы с высоким содержанием (+)-госсипола, а также гибриды F_1 - F_4 полученные между ними. В исследованиях изучены содержание как общего,

так и (+) и (–)-госсипода, а также проведена сравнительная оценка наследования и изменчивости хозяйственно-ценных признаков у созданных гибридов хлопчатника. Следует отметить, что исследования по данному направлению проводятся в рамках международного гранта UZB2-31001-TA-08.

Исследованиями установлено, что образцы США, полученные в 2005 г. имели содержание (+)-госсипода в пределах 75-80 %, что ниже, чем у образцов, полученных из США в 2004 году (85-96%). Местные же сорта в отличие от образцов американской селекции не имеют больших различий по содержанию (+)-госсипода, что колебалось в пределах 47,9- 70,0 %. На основании исследований выявлено, что среди изученных сортов местной селекции наиболее высокое содержание (+)-госсипода имеют сорта С-6524, С-6530, С-6532 и линия Л-БГ. По содержанию же общего госсипола в семенах, изученные образцы США не имели значительного различия по сравнению с отечественными сортами и линиями. С целью получения исходного материала для селекции сортов с высоким содержанием (+)-госсипода в семенах осуществлены парные и беккросскрещивания местных сортов и американских образцов хлопчатника.

В результате были получены гибридные и семейные материалы с высоким содержанием (+)-госсипода (свыше 90 %), сочетающие хорошую скороспелость (120-125 дней), а также высокую продуктивность, качество волокна и относительную устойчивость к паутинному клещу.

CHITINASE 3-LIKE 2 GENE (*YKL-39*) AS A POTENTIAL MARKER OF HUMAN GLIAL TUMOURS

Areshkov P., Shostak K., Bukreieva T., Avdeiev S., Filonenko V.

Institute of Molecular Biology and Genetics
150 Zabolotnogo str., Kiev, 03680, Ukraine
e-mail: sephotha@rambler.ru

Identification and characterization of differentially expressed genes in astrocytic gliomas, most common glial tumors, can be expected to provide relevant and important insights into the molecular determinants of tumor initiation, progression and diagnostics.

Two genes, *CHI3L1* (*HC gp-39*, or *YKL-40*) and *CHI3L2* (*YKL-39*), were selected from the pool of genes with more than 5-fold difference in tag distribution between glioblastoma and normal brain SAGE libraries. Overexpression of *HC gp-39* gene in glioblastoma was confirmed by Northern analysis in our previous study. The function of *YKL-39* is known neither in normal tissues, nor in pathology.

Gene *YKL-39* belongs to the glycohydrolase family 18, which comprises a large number of bacterial and eukaryotic chitinases. Early study (Kawamura, 1999) showed that a family of growth factors for imaginal disc cells of the fruit fly belongs to the chitinase-3 like protein family, and suggested that the mammalian counterparts of these proteins might have similar mitogenic properties. On the other hand, Reclies (2002) found that *HC-gp39* stimulated DNA synthesis and proliferation at subnanomolar

concentrations in a synergistic fashion with IGF-I by activation of both extracellular signal-regulated kinase (ERK)- and protein kinase B (AKT)-mediated signaling cascades. Since *CHI3L2* is very closely related in size and amino acid and nucleotide sequences (52 and 56% homology, respectively) to *CHI3L1*, it was interesting to investigate if YKL-39 possesses the mitogenic activity like YKL-40.

Methods. Comparison of *CHI3L2* expression in brain tumors and normal human tissues on RNA level was performed by Northern blot hybridization of ³²P-labeled YKL-39 cDNA probe with RNA panel of tumor and normal tissues. To analyse of YKL-39 expression on protein level, we immunized rabbits by purified recombinant YKL-39 protein and obtained polyclonal antibodies were used for estimation of YKL-39 protein content in malignant and non-malignant tissue lysates by Western blotting. Mitogenic activity was assessed by measurement of total DNA content in treated by YKL-39 protein or untreated U-87 and HEK-293 cells.

Results. Northern hybridization showed very high expression levels of YKL-39 gene in glioblastomas. Increased expression of the *CHI3L2* gene was detected in 21 of 28 glioblastomas and in 4 of 16 anaplastic astrocytoma samples analyzed. U-87 and HEK-293 cells exposed to YKL-39 following 24 h serum starvation showed lower survival rate as compared to cells exposed to serum-free medium. To quantify this response, the DNA content of U-87 and HEK-293 cultures maintained for 3 days in the presence of YKL-39 was determined in comparison with DMEM containing 10%FBS. Results obtained with HEK-293 and U-87 cultures demonstrated the decreased DNA level in HEK-293 or the same level in U-87 cells maintained in the presence of YKL-39 compared with cells maintained in unsupplemented medium. The decreased DNA content of the cell cultures could be due to either increased cell death by apoptosis or necrosis or decreased mitotic rate, or a combination of both.

Dr. Vadym M.Kavsan PhD, Dr.Sc., Professor Correspondent Member of NAS of Ukraine.

CHARACTERISTIC OF BREAD WHEAT ANALOGUE-LINES BY USING MOLECULAR MARKERS

¹Chebotar G., ¹Lobanova E., ¹Chebotar S., ²Motsnyy I.

¹South Plant Biotechnology Center UAAS, ²Plant Breeding and Genetic Institute UAAS Ovidiopolskaya dor. 3, 65036 Odessa, Ukraine
e-mail: gchebotar@rambler.ru

Bread wheat (*Triticum aestivum* L.) analogue-lines were created by V.V. Khangildin in PBGI (Odessa). The lines have been developed by crossing of the varieties Kooperatorka, Odesskaya 3, Odesskaya 51, Stepyak with variety Odesskaya polukarlikovaya or Krasnodarskiy karlik 1 and 6-7 backcrossing to the recurrent parents. The tested analogue-lines and the parental varieties have differences in average plant heights (M ± SE in 2008): Kooperatorka (147.0 ± 2.3) - Kooperatorka K-90 (116.6 ±

2.0) and Kooperatorka K-70 (76.3 ± 1.6); Odesskaya 3 (135.9 ± 1.4) - Odesskaya 3 K-75 (102.5 ± 1.3); Odesskaya 51 (112.1 ± 0.9) - Odesskaya 51 K-73 (86.2 ± 4.15); Stepnyak (123.5) – Stepnyak 2K (94.6 ± 1.4) and Odesskaya polukarlikovaya (74.6 ± 1.4).

The reducing height (*Rht*) or dwarfing genes control plant height by altering cell responsiveness to the endogenous plant hormone gibberelin (GA_3) (Keyes and Paolillo, 1989). The genes *Rht-B1b* (formerly *Rht1*) and *Rht-D1b* (formerly *Rht2*) are located in the homeologous chromosomes 4BS and 4DS and are insensitive to GA_3 . The dwarfing gene *Rht-8* is sensitive to GA_3 . In wheat these genes are effective in reducing plant height and have been widely adopted in wheat breeding programs since their introduction in the 1960 (Gale et al., 1985; Litvinenko, 1998; Bonnet et al., 2001).

The lines and the parental varieties were analyzed by using molecular markers to *Rht-B1*, *Rht-D1* loci according to Ellis et al. (2002) and *Rht8* as recommended by Korzun et al. (1998). The seedlings of lines were tested for sensitivity to gibberelic acid according to recommendation of Börner et al. (1987).

In genotype of variety Kooperatorka there were not revealed dwarfing genes, contrary in the genotype Kooperatorka K-70 have been tested *Rht8c* gene and in the Kooperatorka K-90 have shown *Rht8c* and *Rht-B1e* genes. We have detected two dwarfing genes *Rht8c* and *Rht-D1b* in genotype of line-analogue Odesskaya 51 K-73, the parental variety Odesskaya 51 have been characterized by alleles *Rht8c*, *Rht-B1a* and *Rht-D1a*. The genotype of Stepnyak 2-K has characterized by alleles of two dwarfing genes *Rht8c* and *Rht-D1b* and its parental variety Stepnyak has alleles *Rht-8x* (*Xgwm261* - 214 b.p), *Rht-B1a* and *Rht-D1a*. The differences between variety Odesskaya 3 (*Rht-8a*, *Rht-B1a* and *Rht-D1a*) and analogue-line Odesskaya 3 K-75 were in two dwarfing genes *Rht-8c*, *Rht-B1b*.

The wheat analogue-lines will be tested for frost resistance and winter hardiness, influence of the dwarfing genes on the productivity of the main and second ears, medium-altitude of stem, number and weight of grains in the ear, weight of 1000 kernels, as well as the correlation relationships between agronomical traits of bread wheat and plant heights.

Supervisor: Dr. S. Chebotar S. V.

**МІКРОБІОЛОГІЯ.
БІОТЕХНОЛОГІЯ**

**МИКРОБИОЛОГИЯ.
БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**MICROBIOLOGY.
BIOTECHNOLOGY**

ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ И ОЦЕНКА ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИМИКРОБНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Антоновская Л.И., Белясова Н.А.

Белорусский государственный технологический университет
ул. Свердлова 13а, г. Минск, 220006, Беларусь
e-mail: lorik_lutik@mail.ru

Нефтедобывающая промышленность несет огромные потери, связанные с микробной коррозией металлоконструкций. Коррозия оборудования для нефтяных скважин в 80% случаев вызывается жизнедеятельностью сульфатредуцирующих бактерий (СРБ). Поскольку основным метаболитом СРБ является H_2S – опаснейший стимулятор «анаэробной» коррозии металлов, то становится понятной актуальность задачи прекращения или подавления жизнедеятельности СРБ. Наиболее экономически и экологически оправданным способом борьбы с развитием СРБ и уменьшением степени коррозионного разрушения материалов является использование защитных покрытий, обладающих биоцидным действием по отношению к СРБ (Андриянов М.А., 2002.).

Целью исследования являлось выделение чистой культуры СРБ и оценка их чувствительности к антимикробным покрытиям.

Из образцов активного ила Минской очистной станции аэрации выделены в виде чистой культуры СРБ. Морфология клеток и физиологические особенности этих бактерий (неспособность к формированию эндоспор, грамотрицательный характер клеточной стенки, извитая форма клеток, способность при восстановлении сульфатов образовывать большие количества сероводорода) позволяют в качестве предварительной идентификации отнести их к роду *Desulfovibrio*.

Разработана и апробирована оригинальная методика, позволяющая оценить чувствительность выделенной тест-культуры по отношению к биоцидным покрытиям. Суть методики заключалась в совместном инкубировании СРБ с образцами, содержащими антимикробные покрытия и определении количества образующегося в результате жизнедеятельности СРБ сероводорода. При этом выявлена четкая корреляция между степенью ингибирования метаболической активности СРБ под действием антимикробных веществ и количеством выделяющегося в процессе сульфатредукции сероводорода.

Количество сероводорода определяли титриметрическим способом (Лурье Ю.Ю., 1974).

ВИВЧЕННЯ МУТАГЕННОСТІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ РІДИН ПАТОВАРІВ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* У ТЕСТІ ЕЙМСА

Богдан Ю.М., Буценко Л.М., Пасічник Л.А.

Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України
відділ фітопатогенних бактерій
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, МСП, Д03680, Україна
e-mail: bogdan.julia@gmail.com

В умовах зростання вмісту мутагенів у навколишньому середовищі актуальним є вивчення впливу різних сполук, зокрема і біологічного походження, на генетичний матеріал живих організмів. Існують відомості про здатність *Helicobacter pylori* спричинювати злякисні захворювання у людей. Низка сапрофітних бактерій утворює вторинні метаболіти з мутагенною активністю. У фітопатогенних бактерій здатність утворювати метаболіти з мутагенною активністю практично не вивчалася.

Метою даної роботи було вивчення мутагенної активності екзопродуктів деяких фітопатогенних бактерій роду *Pseudomonas*, збудників захворювань злакових культур.

У роботі було використано типовий штам *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* 8511, неотиповий штам *P. syringae* pv. *atrofaciens* 4394 та два штами, ізольовані з уражених тканин пшениці, – *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 і *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417.

Бактерії вирощували на картопляному бульйоні в колбах на качалці (240 об/хв) за температури 28°C протягом 72 годин. Одержану культуральну рідину центрифугували, концентрували у 10 разів шляхом ліофільного висушування та наступного перерозчинення у дистильованій воді. Одержану сконцентровану культуральну рідину (СКР) фільтрували. Мутагенну активність фільтратів СКР вивчали у стандартному напівкількісному тесті Еймса. Як тест-штам було використано *Salmonella typhimurium* TA100, який у гістидиновому опероні має мутації по типу заміни пар основ *hisG46*, а також має додаткові мутації – мутації синтезу ЛПС *rfa* (для підвищення проникності зовнішньої мембрани), мутації системи репарації *DuvrB* (для підвищення частоти мутацій під дією різноманітних мутагенів), а також містять плазмиду стійкості до ампіциліну рКМ101 (надає бактеріям, що слабо мутують, здатність мутувати під дією так званих SOS-мутагенів).

За умови внесення фільтратів СКР *P. syringae* pv. *atrofaciens* 4394, *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 кількість His^+ -ревертантів *S. typhimurium* TA100 становила 237 ± 24 , 258 ± 33 та 220 ± 52 колоній на чашку відповідно. Одержані результати у досліді не мали статистично значущих відмінностей від спонтанного фону мутацій даного тест-штаму, який становив 245 ± 21 колоній на чашку. Також за умови внесення фільтрату СКР типового штаму *P. syringae* pv. *syringae* 8511 кількість колоній His^+ -ревертантів *S.*

typhimurium TA100 не відрізнялася від спонтанного фону мутацій і становила 238 ± 9 колоній на чашку.

Таким чином, використані у роботі штами фітопатогенних бактерій не утворювали екзometаболіти, які б спричинювали мутації по типу заміни пар основ у бактеріальній тест-системі.

Науковий керівник: Гвоздяк Р.І., д.б.н., проф.

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ БАКТЕРІЙ КОРОЗІЙНОГО МІКРОБНОГО УГРУПОВАННЯ БІОПЛІВКИ НА ПОВЕРХНІ СТАЛІ

Бондар О.С., Приходько С.В.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, кафедра хімії

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14030, Україна

e-mail: kurmakova@mail.ru

Мікробна корозія – це біоелектрохімічний процес, що відбувається на поверхні металу у біоплівці за участю мікробного угруповання, для якого характерна якісна сталість бактеріальних асоціацій (Lewandowski, 2000, Андреюк, 2005). Постійними асоціантами домінуючих сульфатвідновлюючих бактерій (СВБ) є залізодновлюючі (ЗВБ), денітрифікуючі (ДНБ), вуглеводнеокиснюючі та амоніфікуючі бактерії (АМБ). Під час формування біоплівки на поверхні сталі послідовно змінюються домінуючі групи мікроорганізмів (Пуріш, 2007). На розвиток корозійно небезпечних бактерій можуть впливати полютанти, до яких відносяться хімічні засоби захисту рослин. На сьогодні це питання залишається практично невивченими.

Мета роботи – оцінити вплив пестициду «Бетанал» на динаміку чисельності бактерій корозійного мікробного угруповання при формуванні біоплівки на поверхні маловуглецевої сталі.

При дослідженні використовували природне корозійне мікробне угруповання, виділене нами із феросфери кородуючої поверхні підземного газопроводу методом накопичувальної культури на середовищі Постгейта „В”. Культивування мікробного угруповання проводили за умов періодичного культивування на суміші рідких середовищ Постгейта „В”, Каліненка, Гільтая, м'ясопептонного бульйону в співвідношенні 5:1,5:1,5:1 при температурі $28 \pm 2^\circ\text{C}$. Склад мікробного угруповання визначали методом граничних розведень (Романенко, 1974). Чисельність бактерій становила: СВБ – $6 \cdot 10^5$ кл/мл, ЗВБ – $6 \cdot 10^7$ кл/мл, ДНБ та АМБ – $2,5 \cdot 10^8$ кл/мл. Досліди проводили в герметичних ємностях об'ємом 100 мл із сумішшю середовищ та 10 мл суспензії мікробного угруповання (3-х добове), в які занурювали пластинки зі сталі СтЗпс. Облік бактерій на поверхні сталі проводили на 9, 24, 48, 72, 168, 240 та 336 годин культивування. Клітини бактерій біоплівки знімали за допомогою ультразвуку (прилад УЗМ-003/н). Концентрація бетаналу (10% розчин) - 1 г/л.

Після 9 год культивування у складі біоплівки виявлені ДНБ, ЗВБ та АМБ. Чисельності адгезованих ДНБ при 24 та 48 год у контролі та за наявності пестициду однакова та становить $4,2 \cdot 10^4$ та $1 \cdot 10^6$ кл/см² відповідно. Пік розвитку ДНБ ($1 \cdot 10^8$ кл/см²) відмічено на 72 год. Подальша інкубація супроводжувалась зниженням кількості ДНБ до $4,2 \cdot 10^5$ кл/см² (контроль), що в 10 раз більше, ніж за присутності бетаналу. Динаміка чисельності АМБ у біоплівці за присутності бетаналу та у контролі однакова: максимальне значення зафіксоване на 24 год ($1 \cdot 10^7$ кл/см²), із зниженням на 72 год ($4,2 \cdot 10^5$ кл/см²) та із наступним відновленням їх кількості при 240 год ($4,2 \cdot 10^6$ кл/см²). Кількість адгезованих ЗВБ протягом експерименту у контролі становить $1,7 \cdot 10^3$ – $1 \cdot 10^5$ кл/см². Мінімум чисельності бактерій зафіксовано при 72 год. В досліді з бетаналом визначено два мінімуми чисельності ЗВБ – при 24 ($4,2 \cdot 10^2$ кл/см²) та 336 год ($4,2 \cdot 10^3$ кл/см²) культивування. СВБ зафіксовані у контролі на 24 год (10^2 кл/см²); на 48 годину їх чисельність зростає більше ніж на 3 порядки. При 240 год відмічено мінімальне значення СВБ у біоплівці ($1,7 \cdot 10^3$ кл/см²) із наступним зростанням їх чисельності ($4,2 \cdot 10^4$ кл/см²). За присутності бетаналу СВБ виявляються лише через 168 год, що може бути пояснено його біоцидною дією щодо зазначених бактерій. За наявності пестициду при 240 год корозійні активні бактерії формують на поверхні металу більш потужну за вмістом клітин біоплівку: чисельність СВБ в 59,0 разів більша, ніж у контролі. На 336 годину в досліді з пестицидом кількість адгезованих СВБ зменшилась до $1,7 \cdot 10^1$ кл/см².

Таким чином, пестицид «Бетанал» впливає на кількісний та якісний склад корозійного мікробного угруповання біоплівки.

Керівник роботи - Третяк О.П., к.б.н., доцент, декан хіміко - біологічного факультету.

АТИПИЧНЫЙ ИНТРОН В ГЕНЕ 18S рРНК ОДНОКЛЕТОЧНОЙ ЗЕЛЕННОЙ ВОДОРОСЛИ *P. CHLORELLA* ИЗ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ *P. BURSARIA – CHLORELLA* – ВИРУС PBCV

¹Воробьев К., ¹Матанцева О., ¹Мигунова А., ²Андронов Е., ¹Квитко К.

¹Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра микробиологии
16 линия В.О., 29, г. Санкт-Петербург, 199178, Россия

²ВНИИСХМ, лаб. генетики микроорганизмов

ш. Подбельского, 2, г. Пушкин-8, Россия

¹e-mail: konstantin.vorobyev@gmail.com

Попытки идентифицировать симбиотические хлореллы из симбиотической системы: *Paramecium bursaria* – *Chlorella* sp. – вирус PBCV были предприняты многими исследователями, но их таксономическое положение по сей день остается неясным. Первоначально зоохлореллы и их специфические вирусы подразделялись на два экотипа: «американские» и «европейские» (Van Etten, 1981), однако при расширении географической зоны исследования нами было

показано, что вирусы «американского» экотипа встречаются в Таджикистане, а «европейского» в горах Армении и на Дальнем Востоке (Громов, Квитко, 1984). Нами была предложена классификация инфузорий и их симбионтов на основе данных о чувствительности к температуре, в соответствии с которой все участники симбиоза были разделены на два экотипа – южный и северный (Kvitko et al., 1996).

Традиционно для идентификации зоохлорелл, выделяемых из инфузории – хозяина нами применялись биохимические и серологические методы, которые позволили установить различия в составе клеточной стенки и наборе ферментов представителей зоохлорелл северного и южного экотипов. С развитием молекулярно-генетических методов получил распространение анализ генов рибосомальной ДНК хлорелл. В 2004-2005 гг. группами Hoshina и Квитко в гене 18S рРНК симбиотических хлорелл были обнаружены интроны (Hoshina et al., 2004, 2005; Gaponova et al., 2006). Дальнейшие исследования показали, что локализация, количество и нуклеотидная последовательность интронов различаются среди хлорелл разных типов, что явилось предпосылкой их использования в идентификации симбионтов *P. bursaria* (Vorobyev et al., 2006).

Известно, что симбиотические хлореллы, оказавшиеся вне клетки хозяина, сразу атакуются и лизируются вирусами, что затрудняет выделение симбионтов и их ведение в чистой культуре. Нами была разработана методика выделения и амплификации тотальной ДНК из одной клетки зеленой инфузории. Это позволило быстро определять тип водорослей, населяющих конкретную клетку хозяина, без выделения зоохлорелл в чистую культуру. Данный метод был использован для анализа коллекции *P. bursaria*. Было показано, что клон *P. bursaria* южного экотипа Т-24-5, полученный в Таджикистане, содержит симбиотические водоросли рода *Chlorella*, имеющие необычный интрон в гене 18S рРНК (Vorobyev et al., 2007). Локализация обнаруженного интрона характерна для северного экотипа зоохлорелл, однако его размер и нуклеотидная последовательность уникальны. BLAST анализ интронной последовательности выявил присутствие в ней участка длиной 136 пн, имеющего высокий коэффициент подобия с фрагментом нуклеотидной последовательности интрона в гене белка капсида вируса зоохлорелл. Данное обстоятельство дает основания предполагать, что в ходе эволюции симбиотической системы произошел горизонтальный перенос фрагмента ДНК между зоохлореллой и атакующим ее вирусом. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что зоохлореллы из клона *P. bursaria* Т-24-5 не относятся ни к северному, ни к южному экотипам. Возможно, мы имеем дело с новым типом симбиотических водорослей.

Для подтверждения данного предположения в сентябре 2008 года была предпринята экспедиция в Таджикистан. В результате экспедиции в коллекцию внесено 53 клона *P. bursaria*, анализ которых ведется в настоящее время.

ВПЛИВ ІНТРАВАГІНАЛЬНОГО ВВЕДЕННЯ СУСПЕНЗІЇ КЛІТИН ЗОЛОТИСТОГО СТАФІЛОКОКУ НА СТАН МІКРОБІОЦЕНОЗУ УРОГЕНІТАЛЬНОГО ТРАКТУ БЛИХ ЛАБОРАТОРНИХ МИШЕЙ

¹Воронкова О.С., ²Сірокваша О.А., ²Полішко Т.М.

Дніпропетровський національний університет

¹ кафедра мікробіології та вірусології; ² кафедра клінічної лабораторної діагностики

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна

e-mail: voronkova_olga@inbox.ru

Золотистий стафілокок є типовим представником умовно-патогенних мікроорганізмів, але водночас він є і представником нормальної мікрофлори відкритих порожнин організму, в тому числі і урогенітального тракту (УГТ) жінок. При порушенні мікробіоценозу УГТ виникають патологічні стани, що отримали назву дисбіози. Виникнення дисбіозів пов'язують із цілою низкою порушень гомеостазу організму, в числі яких і порушення функціонування імунної системи, УГТ, шлунково-кишкового тракту тощо. Велика кількість зовнішніх та внутрішніх факторів, що можуть впливати на мікрофлору, не дозволяє визначити ініціальну ланку та первинні механізми розвитку дисбіозів. Тому необхідним і важливим видається питання всебічного вивчення ролі стафілококу у патологічному процесі задля встановлення його ініціальних механізмів, що найкращим чином можна зробити на моделі тварин.

Для дослідження змін мікрофлори УГТ при екзогенному навантаженні золотистим стафілококом було створено експериментальну групу тварин (n=18) та контрольну групу (n=8). Введення суспензії золотистого стафілококу здійснювали інтравагінально в об'ємі 50мкл, із вмістом клітин мікроорганізму 1×10^9 клітин/мл. Тварин спостерігали протягом 30 діб, висіви вмісту УГТ проводили на 2-й, 7-й, 10-й, 15-й та 30-й дні після введення суспензії мікроорганізмів.

У наших дослідженнях було встановлено, що при екзогенному інтравагінальному навантаженні експериментальних тварин індигенним штамом золотистого стафілококу відбувається розвиток дисбіотичних станів в УГТ, однією з ознак яких є зростання частот трапляння та титрів умовно-патогенних мікроорганізмів. Переважним чином зростають титри стафілококів та представників родини ентеробактерій.

Попередньо було вивчено якісний та кількісний склад мікробіоценозу урогенітального тракту здорових самиць мишей. Встановлено, що в нормі в УГТ мишей частоти трапляння мікроорганізмів різних родів становлять: *Lactobacillus* (100%), *Streptococcus* (100%), *Staphylococcus* (87,5%), *Micrococcus* (12,5%), *Bacillus* (12,5%), *Fusobacterium* (87,5%), *Peptococcus* (62,5%), *Peptostreptococcus* (50%), *Bacteroides* (100%) та представників родини *Enterobacteriaceae* (12,5%).

Показано, що клінічні прояви дисбіоза (зростання рН, поява виділень на виході з УГТ) корелюють з порушеннями у мікробіоценозі урогенітального тракту мишей, які характеризуються зниженням частоти трапляння та титру сапрофітних мікроорганізмів, насамперед *Lactobacillus* (частоти трапляння знижуються в 1,50

рази для анаеробних та в 1,33 рази мікроаерофільних, а титри в 1,32 рази та в 2,34 рази відповідно), та зростанням титру умовно-патогенних бактерій, таких як представники родини *Enterobacteriaceae* (в 14,5 разів) та роду *Staphylococcus* (в 6,17 рази).

Отже, очевидним є факт зростання представництва умовно-патогенної мікрофлори, що вказує на стійке порушення місцевих захисних механізмів УГТ.

Порівняльний аналіз показників норми, встановлених для інтактних тварин, та показників, отриманих для мишей експериментальної групи, показав, що введення золотистого стафілококу може виступати в якості чинника дисбіотичних явищ, які відповідають типовим клінічним ознакам.

Науковий керівник: Вінніков Альберт Іванович – доктор біологічних наук професор, завідувач кафедри мікробіології та вірусології.

АНТАГОНІСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕНТЕРОКОКІВ

Гармашева І. Л., Зелена Л. Б.

Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, ГСП, Д03680, Україна
e-mail: garmoshkina@rambler.ru

Вивченню антагоністичних властивостей ентерококів приділяється багато уваги. Велика кількість робіт присвячена ентерококам, що були виділені з продуктів харчування, тоді як антагоністична активність ізолятів з шлункового тракту людини досліджена значно менше.

Метою роботи було дослідження антагоністичної активності штамів ентерококів після тривалого зберігання, які були виділені з шлункового тракту довгожителів. В роботі використані 26 штамів *E. faecium*, 18 штамів *E. durans*, 9 штамів *E. hirae*, 2 штами *E. faecalis*, та 3 штами *E. sp.* Антагоністичну дію по відношенню до референс-штамів умовно-патогенних мікроорганізмів вивчали з використанням методу відстроченого антагонізму. Наявність генів ентероцинів досліджували методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з праймерами, специфічними до трьох найбільш розповсюджених генів ентероцинів А, В та Р.

Більшість досліджених штамів ентерококів (78%) пригнічували ріст *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis* (66% штамів), *Proteus vulgaris* (57% штамів), *Bacillus cereus* (50% штамів). Трохи менше половини штамів були активними по відношенню до *Staphylococcus aureus* (43% штамів) і *Salmonella enterica* (40% штамів). Менше третини штамів ентерококів пригнічували ріст *Escherichia coli* (28% штамів) і *Klebsiella pneumoniae* (22% штамів).

В результаті ПЛР-аналізу були отримані продукти ампліфікації з ДНК 39 (67%) штамів ентерококів. У 15 штамів був отриманий продукт ампліфікації тільки з праймером до ентероцину Р (4 штама *E. faecium*, 8 штамів *E. durans*, 1 штама *E. faecalis*, 1 штама *E. hirae* та 1 штама *E. sp.*). У трьох штамів *E. faecium* –

продукт ампліфікації тільки з праймером до ентероцину А, і у 1 штама *E. hirae* позитивний результат був отриманий тільки з праймером до ентроцину В. У всіх інших штамів були отримані продукти ампліфікації з декількома праймерами: у 7 штамів з праймерами до ентероцинів А і Р (3 штама *E. durans*, 3 штама *E. faecium* і 1 штама *E. sp.*), у 3 штамів *E. faecium* – з праймерами до ентероцинів А і В, і у 3 штамів – з праймерами до ентроцинів В і Р (1 штама *E. faecium*, 1 штама *E. faecalis* і 1 штама *E. durans*). У трьох штамів *E. faecium* були отримані продукти ампліфікації з праймерами до ентероцинів А, В і Р. Оскільки при проведенні ПЛР не використовували позитивний контроль, було проведено вибіркове секвенування отриманих продуктів ампліфікації. Порівняння отриманих послідовностей з використанням програми BLAST виявило високий рівень гомології з відповідними послідовностями кожного з досліджених генів ентероцинів, депонованих у бази Genbank.

При аналізі частоти трапляння структурних генів ентероцинів була виявлена видова залежність. Так, тільки ген А, комбінація генів А і В, а також всі три гени одночасно виявлені тільки у представників виду *E. faecium*, тоді як одиничний ген Р, комбінація генів А і Р виявлена у рівній мірі серед штамів *E. faecium* та *E. durans*. Нами не було встановлено значимої залежності між наявністю структурних генів бактеріоцинів та антагоністичною активністю. Штами, у яких не було отримано продуктів ампліфікації з праймерами, специфічними до ентероцинів А, В чи Р, виявляли широкий спектр антагоністичної активності, що може свідчити про продукцію інших бактеріоцинів чи біологічно-активних сполук. З іншої сторони, вузький спектр активності у штамів, які містять структурні гени бактеріоцинів може бути обумовлений відсутністю експресії даних генів в умовах експерименту.

Науковий керівник – д.б.н., проф. Коваленко Надія Костянтинівна.

ВПЛИВ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВУГЛЕЦЮ ТА АЗОТУ НА БІОСИНТЕЗ ПРОТЕОЛІТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ *BACILLUS SP.*

¹Долінчук Л.В., ²Левішко А.С., ²Мацелюх О.В., ¹Радченко О.С.

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна

²Інститут мікробіології та вірусології НАН України
вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, Україна
e-mail: ¹pandorkaL@gmail.com, ²alodua@rambler.ru

Зростаюче використання протеолітичних ферментів в медицині, легкій та харчовій промисловості, а також наукових дослідженнях, вимагає пошуку зручних та економічних джерел для отримання ферментів. В цьому відношенні виключно перспективним об'єктом для досліджень є мікроорганізми, які виділяють значну кількість протеолітичних ферментів у навколишнє середовище, що значно полегшує завдання їх виділення та очистки. Функцією мікробних позаклітинних

гідролаз, в тому числі протеаз, є розщеплення білків та інших високомолекулярних субстратів, які містяться у навколишньому середовищі, та перетворення їх в форму, здатну легко проникати всередину мікробної клітини.

Відомо, що синтезом ферментів можна керувати за рахунок підбору відповідного живильного середовища та умов культивування. Це дозволяє не тільки збільшити їх вихід, але й отримати ферменти з відповідними властивостями.

Раніше, внаслідок скринінгу, нами було відібрано штамп *Bacillus sp.* як найефективніший продуцент протеолітичних ферментів широкого спектру дії. Метою даної роботи було підбір джерел вуглецю і азоту, які б максимально сприяли накопиченню протеолітичного комплексу даного продуцента.

Встановлено, що для синтезу протеолітичного комплексу *Bacillus sp.* найкраще використовувати як джерела азоту желатину, комплекс желатини і пептону та комплекс желатини і сечовини. Використання низькомолекулярних джерел азоту в живильному середовищі зменшували вихід білку в культуральну рідину *Bacillus sp.* на 59 – 69%.

Визначено, що культура *Bacillus sp.* приблизно в однаковому ступені використовувала всі джерела вуглецю. Проте найбільш оптимальним для накопичення екзопротеаз виявилася арабіноза. При вирощуванні штамп-продуцента на середовищі з відібраними оптимальними джерелами вуглецю та азоту загальну протеолітичну активність культуральної рідини *Bacillus sp.* було підвищено в 2,7 рази.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТРОДУКЦИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ БАКУЛОВИРУСОВ В КЛЕТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Захарук Е.А., Аноприенко О.В., Вагина И.Н., Строковская Л.И.,
Соломко А.П.

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
ул. Заболотного, 150, г. Киев, 03143, Украина
e-mail: solomko@imbg.org.ua

Способность вирусов насекомых эффективно проникать в различные клетки и ткани млекопитающих *in vivo* и *in vitro* послужила основанием для исследования возможности использования бакуловирусов в качестве векторов для генной терапии. Преимущества, которые бакуловирусы имеют по сравнению с другими вирусными векторными системами, включают: неспособность вирусов реплицироваться в клетках млекопитающих; широкий спектр поражаемых типов клеток и тканей; отсутствие выраженной цитотоксичности; способность, благодаря структуре генома и вирусных частиц, включать большие (до 30 тыс. н.п.) фрагменты гетерологичной ДНК и превосходящий другие системы уровень безопасности работы с вирусами. Для доставки генов в клетки

млекопитаючих были использованы векторы на основе вирусов ядерного полиэдруса AcMNPV и VmNPV. Экспрессия генов в клетках млекопитающих обеспечивается введением в геном бакуловирусов специфичных для клеток млекопитающих промоторов.

Данная работа является начальным этапом исследований взаимодействия рекомбинантных бакуловирусов с нормальными и опухолевыми клетками млекопитающих. Цель данного этапа заключалась в подборе эффективного способа трансдукции клеток млекопитающих рекомбинантными бакуловирусами для обеспечения высокого уровня экспрессии генов. Рекомбинантные бакуловирусы конструировали на основе AcMNPV и нарабатывали в монослойной культуре клеток насекомых Sf-21. В качестве репортерного гена был использован ген EGFP. Исследовали эффективность трансдукции бакуловирусами нормальной (линия клеток эмбриональной почки человека НЕК-293) и опухолевой (клетки карциномы шейки матки HeLa) клеточных линий в разных условиях. Эффективность трансдукции определяли по количеству клеток, экспрессирующих светящийся белок, с использованием цитофлуориметра Coulter Epics XL, предварительно анализируя препараты на флуоресцентном микроскопе.

Рекомбинантные бакуловирусы получали в экспрессионной системе Bac-to-Bac (Invitrogen). На основе плазмиды pFastBac был сконструирован рекомбинантный бакуловирусный вектор с экспрессионной кассетой СAG, включающей IE-энхансер цитомегаловируса, промотор гена β-актина цыпленка, и сигнал полиаденилирования гена β-глобина кроля. Ген EGFP был встроен в поликлональный сайт, расположенный между промотором и последовательностью сигнала полиаденилирования. Титр вирусных препаратов после амплификации и концентрирования составлял 2–4×10⁸ БОЕ/мл. Для оптимизации условий трансдукции клеток млекопитающих рекомбинантными бакуловирусами варьировали время инкубации (4–12 ч), множественность инфицирования на клетку (20, 200, 500 БОЕ) и температуру (28 °С, 37 °С). Уровень экспрессии EGFP при одинаковых условиях инкубации различался в зависимости от типа клеток, что соответствует литературным данным. Оптимальными условиями трансдукции для исследуемых клеточных линий являются инкубация при 28 °С в течение 12 часов. Эффективность трансдукции при повышении дозы вируса для линии НЕК-293 увеличивалась от 38% до 96%, а для клеток HeLa от 35% до 80%. Экспрессия репортерного гена постепенно уменьшалась, сохраняясь в трансдуцированных клетках на протяжении 15 суток.

Таким образом, нами сконструированы рекомбинантные бакуловирусы для экспрессии в клетках млекопитающих чужеродных генов, а также подобраны оптимальные условия для экспрессии вводимых генов.

ПЕРЕДАЧА МІКОВІРУСУ MVX НА КУЛЬТУРНІ ГРИБИ

Іванова Т.В.

Національний аграрний університет, кафедра екобіотехнології та біорізноманіття
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: tivanova1@ukr.net

Гриб - печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*), інфікований X-вірусом печериці, штами X-вірусу печериці, *Mushroom Virus X (MVX)* були отримані з грибів і компосту, в яких спостерігались симптоми, пов'язані з інфікуванням MVX. Міцелієм MVX 1283 засівали неінфікований компост за різних умов. Поява симптомів була пов'язана з обробкою, коли рівень зараження був дуже низьким, і був більш стійким, коли інфекція з'явилась під час безтарового завантаження чи покритті покрівельним ґрунтом.

Вірусоподібне захворювання з'явилося на кількох господарствах у 2006 році, хоча в жодному зі зразків, які протестовано будь-яким доступним діагностичним тестом, не було знайдено ізоляту вірусу La France. Оскільки проблема поширилась і не було визначено жодного очевидного збудника захворювання, було проведено подальше тестування, яке випадково виявило невідомі длРНК, які раніше не визначалися в печерицях. Був визначений зв'язок між присутністю невідомих длРНК та появою вірусоподібних симптомів на грибних господарствах, і захворювання назвали X-вірусом печериць (Grogan *et al.*, 2003) до того часу, поки його не можна буде повністю характеризувати.

Для аналізу печериць на наявність X-вірусу печериць, з кожної хвили врожаю брали 150 г сирієї ваги грибів. Печериці нарізали великими шматками і відразу заморожували, а перед початком аналізу сублімували. З 10 г зразків виділили і очистили тотальні нуклеїнові кислоти за допомогою методики, яку описано раніше Grogan *et al.* (2003). ДлРНК після целюлозної хроматографії розділяли за допомогою електрофорезу в 0,1% агарозному гелі

Результати експериментів показали, що міцелій *Agaricus sp.* був інфікований X-вірусом печериць. При інокуляції компосту міцелієм інфікованої печериці, наприкінці вирощування чи при покритті покрівельною сумішшю спостерігалось зараження. Відмічено появу специфічних симптомів, таких як знебарвлення та потемніння плодових тіл печериць.

Науковий керівник – М.Д. Мельничук доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент УААН.

ВПЛИВ БІОМАСИ ДРІЖДЖІВ НА СКЛАД МІКРОФЛОРИ ТА ІМУННИЙ СТАТУС ЩУРІВ

Камінська М. В., Нечай Г. І., Гураль С. В.

Інститут біології тварин УААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна
e-mail: marta_kaminska@ukr.net

Дослідження багатьох вчених показали тісний взаємозв'язок мікрофлори шлунково-кишкового тракту та організму-господаря. Мікрофлора кишечника суттєво впливає на життєдіяльність макроорганізму: бере участь у процесах травлення, синтезує вітаміни, ферменти, модифікує жовчні кислоти, підтримує метаболічну та імунну рівновагу. Захисні функції нормофлори визначаються не лише її антагоністичною дією до збудників інфекційних захворювань, але й активною стимуляцією неспецифічних механізмів резистентності макроорганізму. Відомо, що мікрофлора шлунково-кишкового тракту стимулює синтез імуноглобулінів класу А, природних антитіл, активність клітин фагоцитарного ряду, локалізованих у стінках кишечника, їх бактеріцидну активність. Тому збереження мікрофлори і запобігання порушень її складу є важливою науковою та практичною проблемою. Для лікувального та профілактичного ефекту при порушенні мікрофлори використовують препарати на основі живих мікроорганізмів, зокрема біомаси дріжджів, які нормалізують склад мікробіоценозу кишечника та корегують імунний статус організму.

Метою нашої роботи було дослідити імунний статус та склад мікрофлори кишечника щурів при згодовуванні біомаси каротинсинтезуючих та пекарських дріжджів.

Було проведено дослід на самцях щурів лінії Вістар із початковою масою тіла 120-130 г, яких утримували у стандартних умовах віварію. Тварини були поділені на 3 групи (по 8 тварин): 1- контрольна група; 2 – щури, яким згодовували дріжджі *S. cerevisiae* (2% від маси корму) 3 - щури, яким згодовували дріжджі *P. rhodozyma* (2% від маси корму). На 14 день досліді проводили забій тварин і взяття матеріалу. У крові визначали фагоцитарну активність лейкоцитів в тесті з нітросинім тетразолієм. У зразках вмісту кишечника досліджували кількісний та якісний склад мікрофлори методом розведення та висіванням мікроорганізмів на селективних середовищах. Ідентифікацію їх проводили за морфологічними, культуральними, фізіологічними та біохімічними властивостями.

Нами виявлено, що фагоцитарна активність лейкоцитів щурів при згодовуванні біомаси дріжджів *P. rhodozyma* та *S. cerevisiae* знижується на 23,5 % та 12,0 % відповідно. Проте, фагоцитарне число та фагоцитарний індекс зростають: при згодовуванні щурам дріжджів *P. rhodozyma* відповідно у 1,57 та 1,79 рази, а для дріжджів *S. cerevisiae* - у 2,10 та 2,31 рази, порівняно з показниками контрольної групи.

Введення у раціон біомаси дріжджів привело до значних кількісних і якісних змін у мікрофлорі товстої кишки. Зокрема, у вмісті кишечника щурів обох дослідних груп збільшилась кількість кишкової палички за рахунок збільшення

кількості бактерій з нормальною ферментативною активністю. Загальна кількість мікроорганізмів була в 4,29 раза більшою, ніж у вмісті товстої кишки шурів контрольної групи. Кількість колоній *E. coli*, які слабо ферментують лактозу, у тварин 2-ї та 3-ї груп була на 0, 27 % та 0,39 % менша, ніж у тварин контрольної групи. Гемолізуючі штами мікроорганізмів були відсутні. У шурів групи, що отримувала пекарські дріжджі, відмітили достовірне зменшення на 5,5 % загальної кількості кокових форм. Кількість протею та грибків роду *Candida* у вмісті товстої кишки шурів дослідних груп зменшилася на порядок, у порівнянні з цим показником у тварин контрольної групи.

Таким чином, додавання до раціону шурів біомаси каротинсинтезуючих та пекарських дріжджів позитивно впливає на склад мікрофлори товстої кишки та імунний статус організму.

Керівник роботи: Колісник Г. В., канд.біол.наук.

СКРИНІНГ ТА СЕЛЕКЦІЯ ШТАМІВ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* З ПІДВИЩЕНОЮ ЕТАНОЛ-ПРОДУКУЮЧОЮ АКТИВНІСТЮ

^{1,2}Клепач Г.М., ¹Куцяба В.І., ¹Гончар М.В.

¹Інститут біології клітини НАН України

вул. Драгоманова, 14/16, м. Львів 79005, Україна

²Дрогобицький державний педагогічний університет імені І. Франка

вул. І. Франка, 24, м. Дрогобич, 82100, Україна

e-mail: pavlishko@cellbiol.ua, pavlishko@yahoo.com

На сьогодні практично весь паливний етанол продукується біотехнологічно – шляхом зброджування дріжджами цукру (сахарози) або крохмаловмісної сировини (головно, цукрової тростини, кукурудзи). Технологія отримання етанолу з цукру добре відпрацьована. Виробництво його з крохмалю чи з лігноцелюлозної сировини потребує додаткових етапів гідролізу, і тому є менш рентабельними. Одним із способів зниження собівартості етанолу є підвищення термотолерантності, етанол-резистентності та бродильної активності промислових штамів сахароміцетів, що використовуються на спиртових заводах для зброджування гідролізітів крохмальвмісної сировини. Це знизить затрати на охолодження ферментерів, підвищить продуктивність промислових штамів, прискорить процес бродіння.

Найкращі термотолерантні штами *Saccharomyces cerevisiae*, які використовуються у спиртовому виробництві, добре ростуть при 32 – 33 °С, а критична межа їх бродіння близька до 36 °С. Тому нами було протестовано 124 штами, які виділені з Еволюційних Каньйонів (Ізраїль) за їх здатністю рости при 40 °С на агаризованому середовищі, що містить 3,5 °Б сусло. Серед досліджених штамів лише 25 % виявились здатними до росту. Виділені на попередньому етапі скринінгу термотолерантні штами були досліджені за здатністю до росту у

рідкому середовищі при 30, 40 і 42 °С упродовж трьох днів. При 42 °С ріст дріжджів не спостерігався, тоді як при 40 °С у деяких штамів *S. cerevisiae* відмічався вищий ріст, ніж у комерційного штаму „Ензим” Львівського дріжджового заводу, який використовувався в якості контролю. Їх біомаса була вищою на 20 – 50 % від контрольного штаму. У одного із ізольованих штамів відмічалася вища етанольна продуктивність при 40 °С порівняно з контрольним штамом. Крім того біомаса ідентифікованого штаму при 42 °С була такою ж як і при 40 °С, але етанольна продуктивність у 6 разів була нижчою при 30 °С порівняно з контрольним штамом „Ензим”.

Таким чином, досліджувані штами *S. cerevisiae* здатні до росту при критично високій температурі і які б володіли високою етанольною продуктивністю не були виявлені. Проте деякі ізольовані штами володіли вищою термотолерантністю порівняно з промисловими сахароміцетами. В подальших експериментах у таких термотолерантних штамів будуть вивчені характеристики при субкритичних температурах і розроблені нові підходи до конструювання покращених штамів з використанням гібридизації і скерованої селекції мейотичних сегрегантів та метаболічної інженерії.

АНТИМУТАГЕННА ДІЯ СОКУ *ALOE VERA*

¹Коломієць Ю.В., ²Буценко Л.М.

¹Національний аграрний університет

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

²Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України

вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03680, Україна

e-mail: ¹julyja@i.ua, ²plant_path@ukr.net

В сучасному світі збільшення кількості мутагенів є однією з найбільших загроз здоров'ю і життю людини. Саме мутаційні пошкодження у клітинах є причиною багатьох захворювань, в тому числі і онкологічних, кількість яких постійно зростає.

Оскільки значна кількість мутагенів є речовинами, без яких складно уявити життя сучасної людини, єдиним шляхом захисту від їхньої шкідливої дії залишається вживання сполук з антимутагенними властивостями. І тут у пригоді людині можуть стати давно відомі лікарські рослини, які містять багато корисних сполук і часто виявляють антимутагенну дію.

Метою нашої роботи було вивчення антимутагенної активності соку *Aloe vera*.

Aloe vera широко використовується як в медицині, так і у косметології. У сучасній медицині використовують свіжий або консервований сік алое, а також біостимульований сік, як протизапальний засіб при внутрішніх і зовнішніх інфекціях як лікувальний засіб при анеміях, туберкульозі, диспепсії, катарі,

стоматитах. Також використовують сік алое при псоріазі, радіаційному ураженні шкіри, СНІДі.

Ця рослина містить антраценові глікозиди (емодин, алое-емодин, хризофанол, реін). До складу клітинного соку входять моносахариди – глюкоза, фруктоза, галактоза, сахароза, а також водорозчинні вітаміни – В₁, В₂, С, РР, значна кількість органічних кислот – лимонної, ізолімонної, яблучної, коричної, саліцилової та жирних кислот, всі амінокислоти, крім метіоніну, у зв'язаному стані, а у вільному – відсутність цистеїну, цистину, гліцину та тирозину. З неорганічних елементів у соку алое виділена значна кількість Са, К, Р, Сі. Біохімічний склад соку листків алое обумовлює широкий спектр його застосування.

Для дослідження алое вирощували в умовах *in vitro* на модифікованому нами середовищі Мурасіге-Скуга. Після вирощування в стерильних умовах одержували сік із листків рослин. Антимутагенну активність тестували в напівкількісному тесті Еймса з тест-штамами *Salmonella typhimurium* ТА 98 та *Salmonella typhimurium* ТА 100. Як модельні мутагени використали біхромат калію (2,0мг/мл) або N-нітро-N-нітрозогуанідін (0,1-мг/мл).

Сік алое зменшує кількість спонтанних мутацій тест-штаму *S.typhimurium* ТА 100 на 33% і не впливає на кількість спонтанних мутацій тест-штаму *S.typhimurium* ТА 98. Сік алое не впливає на мутагенез, індукований біхроматом калію у обох тест-штамів. Так кількість мутацій у *S.typhimurium* ТА 100 за внесення біхромату калію становить 180,0±27,9 колоній на чашку, а за внесення соку алое і біхромату калію 176,0±23,6.

Сік *Aloe vera* виявив антимутагенну активність щодо індукованого N-нітро-N-нітрозогуанідіном мутагенезу у тест-штаму *S.typhimurium* ТА 100. Кількість His⁺ ревертантів була 672,0±20,6 колоній на чашку, а при додаванні соку алое зменшувалася на 52% до 325,0±19,8 колоній His⁺ ревертантів на чашку.

Таким чином, нами встановлено, що сік алое має антимутагенну дію. Це може розширити сфери використання цього цінного продукту.

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ ИЗОЛЯТОВ *ERWINIA AMYLOVORA*

Кудина И.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н.

Белорусский государственный университет, кафедра молекулярной биологии
пр. Независимости, 4, БГУ, г. Минск, 220030, Беларусь
e-mail: kuddya@gmail.com.

Erwinia amylovora – фитопатогенная бактерия из семейства *Enterobacteriaceae*, которая является возбудителем заболевания бактериальной ожог плодовых. Это заболевание, впервые обнаруженное в садах Северной Америки в 1883, сейчас является серьезной проблемой мирового сельского хозяйства. На данный момент заболевание зарегистрировано более чем в 40

странах мира, включая Польшу, Литву и Украину. В 2007 году были зафиксированы вспышки бактериального ожога в яблоневых садах Республики Беларусь в Мядельском и Узденском районах Минской области.

Erwinia amylovora является карантинным объектом для Беларуси и стран, входящих в Европейскую организацию защиты растений (EPPO A2 list, EU Annex II/A2). Эта бактерия поражает более чем 180 видов растений, особенно представителей подсемейства *Maloidae*. Экономически наиболее важными хозяевами для данного фитопатогена являются *Pyrus* spp., *Malus* spp., *Cydonia* spp., *Eriobotrya japonica*, *Cotoneaster* spp., *Crataegus* spp., *Pyracantha* spp. и *Sorbus* spp. Наиболее чувствительны к бактериозу груши и яблони. Молодые деревья при благоприятных для патогена условиях могут погибать при единичном заражении за один сезон. В мире ежегодные убытки от бактериального ожога составляют десятки миллионов долларов.

В связи с возникновением очагов заболевания в Беларуси возникла необходимость характеристики штаммов *E. amylovora*, изолированных на территории республики. Для подтверждения этиологии заболевания из образцов растений с симптомами ожога побегов, листьев и плодов были изолированы фитопатогенные бактерии. В чистую культуру были выделены 10 штаммов бактерий и изучены с помощью ряда микробиологических тестов, бактерии формировали желтые мукоидные колонии на среде ММ2Cu, образовывали леваны на питательном агаре с 5% сахарозы, не были способны расти на среде ММ1Cu, не образовывали зеленый флюорисцирующий пигмент на среде Кинга Б, заражение незрелых плодов груши вызывало выделение эксудата. На основании полученных результатов изоляты были идентифицированы как фитопатогенные бактерии *Erwinia amylovora*.

Фитопатогенные штаммы *E. amylovora*, выделенные на территории Беларуси, представляют собой довольно однородную группу, близкую по своим физиолого-биохимическим характеристикам к типовым штаммам, изолированным на географически удаленных территориях (*E. amylovora* LMG 2024 и 1/79). Были проведены эксперименты на устойчивость бактерии к химическим препаратам, применяемым для подавления развития патогенов. В результате этих экспериментов было установлено, что наиболее эффективным ингибитором роста бактерий *Erwinia amylovora in vitro* является препарат «Инкрасепт 10В» (действующее вещество: полигуанидин).

Было осуществлено секвенирование генов 16S рНК двух штаммов *E. amylovora*, изолированных на территории Беларуси (Е-3 и L3-5). При сравнении последовательностей этих генов с известными последовательностями из базы данных между ними была обнаружена высокая гомология.

НАГРОМАДЖЕННЯ СІРКИ *THIOCAPSA SP.* НА СЕРЕДОВИЩІ З ПІРУВАТОМ І АЦЕТАТОМ

Лаврик С. В., Гнатюш С. О.

Львівський національний університет імені Івана Франка, кафедра мікробіології
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: sofi_4819@mail.ru

Пурпурові сіркоокиснюючі бактерії роду *Thiocapsa* - представники родини *Chromatiaceae*, здатні нагромаджувати сірку всередині клітин у вигляді глобул, вкритих білковою мембраною. Елементна сірка є проміжним продуктом окиснення гідроген сульфіді або тіосульфату до сульфатів у процесі аноксигенного фотосинтезу чи хемоавтотрофного росту. При нестачі Н-донора у середовищі, резервна сірка відіграє роль ендogenousного донора електронів, сприяючи виживанню бактерій за нестабільних умов зовнішнього середовища.

Відомо, що пурпурові сіркоокиснюючі бактерії можуть використовувати екзогенні органічні сполуки як Н-донори, джерела вуглецю чи енергії, залежно від умов культивування. Так, *Thiocapsa roseopersicina* використовує різні органічні сполуки як додаткові джерела вуглецю, також не виключається можливість використання глюкози, лактату чи гліцерину як донорів електронів.

Метою даної роботи було дослідження впливу пірувату і ацетату на утворення сірки культурою *Thiocapsa sp.*, виділеної з водойм Яворівського сіркового родовища.

Культуру *Thiocapsa sp.* вирощували у анаеробних умовах на світлі на мінеральному середовищі Ван Ніля з 0,1% сульфіді і 0,1% натрію бікарбонату. Додатково у середовище вносили 0,1% натрій пірувату або натрій ацетату. Внутрішньоклітинну сірку екстрагували етанолом, а її кількість вимірювали спектрофотометрично за методикою Ван Гемердена.

Протягом експоненціальної фази росту вміст сірки у клітинах як на середовищі з піруватом, так і на середовищі з ацетатом був низьким, а біомаса зростала у 4 і 3 рази відповідно. Одночасно спостерігали повільну асиміляцію гідроген сульфіді, а з восьмої доби культивування його концентрація практично не змінювалась. Незначне використання гідроген сульфіді бактеріями дозволяє припустити, що піруват і ацетат використовуються як донори електронів. Активну утилізацію сульфіді у досліді з піруватом спостерігали з 16 доби культивування, а у досліді з ацетатом – з 20 доби, очевидно внаслідок вичерпання органічних сполук середовища. Одночасно зі збільшенням біомаси, спостерігали активне нагромадження сірки клітинами. Її вміст у досліджуваних клітинах, при вирощуванні їх на піруваті, зростав у 3,5 рази, а у досліді з ацетатом – у 3 рази.

Значна лабільність метаболізму пурпурових сіркових бактерій роду *Thiocapsa* зумовлює перспективність досліджень впливу різноманітних зовнішніх чинників на нагромадження внутрішньоклітинної сірки бактеріями *Thiocapsa sp.*

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ СТРЕПТОКОКУ У ПАЦІЄНТІВ, ХВОРИХ НА ПОСТСТРЕПТОКОКОВИЙ РЕАКТИВНИЙ АРТРИТ

¹Лук'яненко Т.В., ²Осолодченко Т.П.

¹ДУ „Інститут мікробіології та імунології імені І.І.Мечникова АМН України”

²лабораторія біохімії мікроорганізмів та живильних середовищ

вул. Пушкінська, 14-16, м. Харків, 61057, Україна

¹e-mail: lukyantv@mail.ru, ²e-mail: imiamn@mail.ru

Реактивний артрит (РеА) є одним із найчастіших діагнозів у ревматологічній практиці. РеА вважають артрит, який не задовольняє діагностичним критеріям ревматоїдного чи подагричного артриту та не супроводжується специфічною для системних ревматичних захворювань позасуглобовою симптоматикою. РеА є групою захворювань, для яких характерно однотипне ушкодження опорно-рухового апарату. За перебігом хвороби він не є найтяжчим, але є одним із найрозповсюджених ревматичних захворювань, РеА породжує неоднозначність суджень спеціалістів та суттєві розбіжності в підходах до його лікуванню.

РеА виникає внаслідок інфекційного процесу, але не зумовлений потраплянням інфекційного агенту в порожнину суглоба. РеА спричиняють бактеріальні, вірусні та ін. інфекції (ієрсиніоз, хламідіоз).

Накопичується більше даних про появу нової нозологічної форми – постстрептококового реактивного артриту (ПСРА). ПСРА вперше було описано у 1959 році як самостійне захворювання та лише через 20 років знову став наводитися в літературі. ПСРА необхідно диференціювати від гострої ревматичної лихоманки (ГРЛ), оскільки для ПСРА характерні: стійкість симптомів артриту (як правило, симетричного), повільний ефект від застосування нестероїдних протизапальних лікарських засобів), відсутність патології зі сторони серця (дані ультразвукового дослідження серця) та інших ознак ГРЛ.

Метою нашого дослідження є вивчення виділених від хворих на ПСРА (враховуючи критерії діагнозу) бактерій роду *Streptococcus*, визначення їх таксономічних характеристик. Проведено клініко-лабораторне обстеження 22 хворих на ПСРА віком від 24 до 46 років.

Обстеження проводилося двічі: у гостру фазу інфекції та у фазу ранньої реконвалесценції. У пацієнтів проводився забір матеріалу із слизової оболонки носових ходів та задньої стінки глотки. Виділення та ідентифікація проводилася відповідно до нормативних документів. Були визначені (у гостру фазу захворювання): у 37% хворих *S. ruogenes* (стрептокок групи А) визначався у кількості 10^8 , у 15% - 10^5 ; у 28% - *S. mitis* визначався у кількості 10^8 , у 12% - 10^5 ; *S. faecalis* у 10% хворих у кількості 10^5 , а у 7% - 10^4 .

При призначенні лікування ми використовували дані антибіотикограми: найвища чутливість до макролідів (азитроміцин, джозаміцин) та цефалоспоринів (цефтриаксон) – у 90% випадків, у 45% визначали чутливість до комбінації амоксицилін/клавулонат.

Після проведеного лікування, при врахуванні даних антибіотикограми наведені вище види стрептококів не визначались, або визначалися у кількості, притаманній співвідношенню на здоровій слизовій оболонці.

Науковий керівник – Волянський Юрій Леонідович, професор, доктор мед. наук, директор ДУ „Інститут мікробіології та імунології АМН України”.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ, АССОЦИИРОВАННОЙ С КОРНЯМИ КРЫМСКОЙ ДИКОРАСТУЩЕЙ ОРХИДЕИ *CEPHALANTHERA DAMASONIUM* MILLD.

Лысова Н.Н., Отурина И.П.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского,
кафедра физиологии растений и биотехнологии
пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, АР Крым, Украина
e-mail: irina.oturina@mail.ru

В настоящее время растения рассматриваются как центры формирования специализированных сообществ микроорганизмов, в частности микромицетов и бактерий, которые непрерывно выделяют в окружающую среду различные комбинации органических соединений, оказывающих на растительные организмы полифункциональное воздействие. Известно, что многие микроскопические грибы синтезируют и выделяют в среду обитания биологически активные соединения. Изучение потенциальной способности почвенных бактерий также продуцировать рострегулирующие вещества представляет не только теоретический, но и практический интерес в связи с детальным исследованием специализированных взаимоотношений между организмами разных уровней организации.

В современной литературе имеются немногочисленные сведения о том, что некоторые виды микроорганизмов, ассоциированные с корнями орхидей и других растений, проявляют выраженную фитогормональную активность (Онофраш, 1998; Цавкелова, 2003). В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение количественных характеристик и морфолого-культуральных особенностей почвенных бактерий, входящих в состав ризосферы и ризопланы крымской дикорастущей орхидеи *Cephalanthera damasonium* Milld.

Материал для исследований – корневая система и почвенные образцы из прикорневой зоны *C. damasonium* популяции ботанического сада Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, отобранные в летний период 2008 г. Культивирование микроорганизмов, выделенных из почвы методом предельных разведений, проводилось на плотных питательных средах в термостате в темноте при 35 – 37⁰ С в течение 3 – 7 суток.

Количественный анализ бактериальной микрофлоры ризосферы и ризопланы показал, что на 3-и сутки культивирования на МПА общее микробное

число (ОМЧ) складало в 1 мл мікробної суспензії в середньому $2,0 \times 10^7$ і $1,5 \times 10^7$ КОЕ, а на 7-е сутки – $2,4 \times 10^7$ і $2,0 \times 10^7$ КОЕ відповідно. Виявлено, що на МПА формуються переважно округлі білі або сіроваті колонії со складчастою, гладкою блискучою або шерохатою матовою поверхністю і гладким, лопатним або бахромчатим краєм. Профіль колоній – приподнятий або випуклий.

При порівняльному кількісному аналізі ґрунтової бактеріальної мікрофлори, висіяної на поверхню агаризованої ґрунтової витяжки, виявлено, що кількість формуються колоній було значно більшою, ніж на МПА ($5,0 \times 10^7$ КОЕ), основна маса колоній мала точечні розміри, переважно сіроватий колір з гладкими краями і блискучою поверхністю.

При мікроскопірованні окрашених по методу Грама мазків виділених із колоній мікроорганізмів встановлено, що в бактеріальній мікрофлорі ризосфери і ризоплани *C. damasonium* переважають грамположителні спороутворюючі палички.

Таким чином, ризосферна і ризопланова мікрофлора *C. damasonium* відрізняється в основному по своїй численності. Проведення подальшої родової ідентифікації досліджуваних мікроорганізмів дозволить розкрити механізми формування стійких симбіотических взаємовідносин в системі ґрунтові бактерії – вищі рослини.

ВИЯВЛЕННЯ ФОСФАТТРАНСФОРМУЮЧИХ БАКТЕРІЙ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Павлова Г.Г.

Одеський філіал Інституту біології південних морів імені О. О. Ковалевського НАН України

вул. Пушкінська, 37, м. Одеса, 65011, Україна

e-mail: anna.pavlova99@gmail.com

Вивченню кругообігу фосфору присвячено чимало робіт, проте роль мікроорганізмів у цьому процесі вивчена недостатньо. В кругообігу фосфору, як і інших біогенних елементів, мікроорганізми відіграють визначну роль. Мікроорганізми здатні трансформувати сполуки фосфору. Більшість трансформацій фосфору за участю мікроорганізмів включає мінералізацію органічних фосфатів в неорганічні, перехід нерозчинних форм фосфату у розчинні форми, які є більш доступними для споживання організмами, а також іммобілізацію фосфору. Ці перетворення здійснюються широким колом мікроорганізмів, а не окремою якоюсь групою.

Проведені дослідження кількісного складу фосфатрозчинюючих бактерій (ФРБ) узмор'я Дунаю та Одеського регіону північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) у літній період 2008 р. Досліджено 11 станцій з узмор'я Дунаю та

14 – з Одеського регіону по три проби з кожної станції з різних горизонтів (поверхня, дно, донні відкладення). В узмор'ї Дунаю відбір проб проведений у періоди 03-06.06.08 та 16-20.08.08, у Одеському регіоні ПЗЧМ – 02-05.08.08.

Виявлено позитивну кореляційну залежність між кількістю гетеротрофних бактерій та кількістю ФРБ, яка чітко простежується в узмор'ї Дунаю по всім горизонтам. В Одеському регіоні ПЗЧМ така залежність простежується лише в горизонті 0,5 м. Найбільша відносна кількість ФРБ виявлена у ґрунті Одеського регіону ПЗЧМ та узмор'я Дунаю. Кількість ФРБ у ґрунті узмор'я Дунаю в серпні зменшилась у 2,7 рази у порівнянні з червнем. Зменшення відносної кількості ФРБ в узмор'ї Дунаю в серпні також відмічено в горизонті 0,5 м та на дні – відповідно в 2,5 та 1,5 рази, що можна пояснити суттєвим збільшенням обсягу поверхневого стоку з водозбірної площі, яке мало місце в кінці травня – на початку червня.

Відносна кількість ФРБ в Одеському регіоні ПЗЧМ в горизонті 0,5 м та на дні не перевищувала одного відсотка від кількості гетеротрофних бактерій. Тоді як в узмор'ї Дунаю в червні такий показник складав 28% та 15%, а в серпні – 11% та 10% відповідно. Вірогідно, що це пов'язано з річковим стоком Дунаю, до якого потрапляють мінеральні добрива та теригенний матеріал, які є джерелом нерозчинних форм фосфату.

Процент ФРБ поступово зменшується від поверхні до дна, збільшуючись у донних відкладеннях. Проте у ґрунті деяких станцій Одеського регіону ПЗЧМ фосфатрозчинюючі бактерії, як і гетеротрофні бактерії, знайдені не були. Можливо, це пов'язано з глибиною та характером ґрунту в Одеському регіоні.

Проведені дослідження з виявлення фосфатмінералізуючих бактерій в Одеському регіоні у різних станціях з різних горизонтів показали, що органічні фосфорні сполуки швидко мінералізуються в верхньому горизонті води (0,5 м) та відсутні на дні та в донних відкладеннях.

Процеси фосфатмінералізації та розчинення нерозчинних неорганічних сполук фосфору за участю мікроорганізмів відображають різні сторони кругообігу фосфору і сприяють вивільненню фосфатів із органічних сполук, що веде до збільшення запасів мінерального фосфору, та сприяють переходу нерозчинних сполук фосфору в розчинний стан.

Науковий керівник: к.б.н., доц. Панченко М. М.

БАКТЕРИОФАГ *LACTOCOCCUS LACTIS* С КОРОТКИМ ХВОСТОВИМ ОТРОСТКОМ**Райский А.П., Белясова Н.А.**

Белорусский государственный технологический университет
ул. Свердлова 13а, г. Минск, 220006, Беларусь
e-mail: bt00-05@rambler.ru

Фаги бактерий рода *Lactococcus lactis* представляют собой достаточно хорошо изученную группу вирусов. На сегодня известны последовательности нуклеотидов геномов 22 фагов лактококков. Интерес к этим объектам обусловлен, в первую очередь, тем, что фаголизис на предприятиях является одной из основных проблем при производстве широкого спектра ферментированных молочных продуктов. На данный момент фаги бактерий *Lactococcus lactis* дифференцируют на 10 групп, три из которых (с2, P335 и 936) распространены повсеместно и наиболее часто упоминаются в качестве возбудителей фаголизиса на молочных комбинатах России, Европы, Америки и других регионов (Deveau, 2006). Лактофаги упомянутых групп являются представителями семейства *Siphoviridae*, а их вирионы содержат длинный (90-130 нм) несокращающийся отросток.

Широкомасштабный фаговый мониторинг, проведенный на территории Республики Беларусь, позволил выявить необычно высокую пропорцию (до 17%) бактериофагов с коротким (18–20 нм) хвостовым отростком, которые, согласно морфологическим критериям (Jarvis, 1991), должны принадлежать к семейству *Podoviridae*. Для их идентификации использовали метод мультиплексной ПЦР с известными праймерами, специфичными ДНК лактофагов с2, P335 и 936. Показано отсутствие искоемых фрагментов ДНК в геномах всех четырех изученных изолятов. Предположительно, исследованные лактофаги относятся к группе P034.

Один из фагов данной группы (БИМ BV-37) отличался от всех остальных изолятов спектром продуктов рестрикции эндонуклеазами EcoRV и HindIII, составом белков капсида, а также степенью устойчивости к разным инактивирующим агентам. В коллекции бактерий *Lactococcus lactis* найдено 3 штамма, клетки которых обеспечивали его репродукцию. Четыре фрагмента ДНК фага БИМ BV-37 были клонированы в составе плазмидного вектора (pUC18) и секвенированы. Сравнение последовательностей нуклеотидов клонированных фрагментов общей протяженностью (1600 п.н.) с геномами изученных лактофагов в BLAST 2.2.18+ выявило низкую степень гомологии. Полученные данные позволяют предположить, что БИМ BV-37 является новым, пока не описанным в литературе фагом.

**ВІРУСНІ ІЗОЛЯТИ, ІДЕНТИФІКОВАНІ НА ВИДАХ РОДУ *CORYLUS L.*
В УМОВАХ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ****¹Тарасенко Г.А., ²Бойко А.Л., ¹Косенко І.С.**¹Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України

вул. Київська 12/а, Черкаська обл., м.Умань, 20300, Україна

²Київський національний університет імені Т.Шевченка, кафедра вірусології

вул. Володимирська 64, м. Київ, 01033, Україна

e-mail: vernyuk_galina@mail15.com, virus@biocc.univ.kiev.ua,

sofiyivka@ck.ukrtel.net

В роботі обговорюються результати досліджень поширення (Тарасенко, 2007) та ідентифікація вірусів, що вражають види роду *Corylus L.* При цьому були використані методи: - візуального первинного скринінгу рослин; - метод рослин-індикаторів; - електронної мікроскопії; - серологічних тестів; - культури тканин та ін.

Відмічено, що на видах роду *Corylus L.* інокулюються різні симптоми: кільцевої хлоротичності, некрозів, часткового скручування листової поверхні, подовженої хлоротичної мозаїки, яка поширюється між жилками листків.

У процесі досліджень використовувались різні методичні підходи: аналіз листків рослин, біоценозів, аналіз пророщених живців рослин у розчині Кюпа та рослин отриманих в культурі тканин (*in vitro*). Для інокуляції індикаторних рослин застосовували фосфатний буфер РН – 7,2 1/15 М. Виявлено, що рослини *Chenopodium album* реагували на інокуляцію дрібними хлоротичними некрозами на середньому ярусі листя, рослини *Cucumis sativus* давали хлоротичність та некрози на сім'ядольних листках. За цими та іншими тестами можна попередньо визначити що: види роду *Corylus L.* вражаються: ізолятом групи *Ilarvirus* – сферичні частки 22-36 нМ; вірусом огіркової мозаїки *Cucumisvirus* – сферичні частки 32 нМ; ізолятом *Carlavirus* – 620-640 нМ.

Аналіз супутньої ліцинам рослинності в біоценозах (хмелю, огірків, кісточкових дерев, кропиви, лободи, подорожнику, квасолі) показав наявність у них деяких видів зазначених таксономічних груп вірусів. Наприклад, рослини *Humulus lupulus* (Воуко, 1976) можуть вражатись ізометричним вірусом *Ilarvirus* та ниткоподібним ізолятом *Carlavirus*. Подібні ізоляти цих вірусів виділяються нами також на рослинах фундуку.

Надалі планується створення здорових рослин-донорів в культурі тканин (*in vitro*), пошук препаратів на біологічній основі як антивірусних речовин, дослідження можливих комах векторів-переносників вірусів, та вивчення молекулярно-біологічних властивостей цих та інших патогенів, що поширені в екологічних нішах регіонів України.

РОЛЬ ПОЛИАМИНОВ В ФОРМИРОВАНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ *ESCHERICHIA COLI*

Федотова М.В., Ахова А.В.

Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН
ул. Голева, 13, г. Пермь, 614081, Россия
e-mail: akhovan@mail.ru

Полиамины (путресцин, кадаверин, спермидин) играют важную роль в регуляции физиологических процессов в клетках про- и эукариот, в том числе в ходе адаптации к действию стрессовых факторов. Мы показали, что в ответ на сублетальное действие антибиотиков в клетках *E. coli* значительно возрастает содержание основных полиаминов и активность ферментов их синтеза (орнитиндекарбоксилазы, лизиндекарбоксилаз CadA и LdcC). Адаптивный характер увеличения внутриклеточной концентрации этих соединений подтверждается повышением устойчивости *E. coli* к цефалоспоринам и фторхинолонам при экзогенной добавке полиаминов к культуре микроорганизмов.

Содержание путресцина и спермидина в клетке достигало максимального уровня в первые часы действия антибиотиков, после чего наблюдалось их снижение до исходного значения. В то же время, кадаверин имел тенденцию к постоянному накоплению, достигая наивысших значений к концу срока наблюдения. Разница в характере накопления полиаминов объясняется различием их функций в адаптации к антибиотикам.

Известно, что основным путем проникновения антибиотиков в бактериальную клетку служат пориновые каналы, важную роль в регуляции которых играют полиамины, особенно кадаверин. Изучение пориновой проницаемости показало приблизительно двукратное ее снижение в ходе накопления кадаверина в ответ на добавку антибиотиков.

Снижение пориновой проницаемости ограничивает, но полностью не предотвращает поступление антибиотика в клетку. Воздействие разных антибиотиков на специфичную для них мишень во всех случаях приводило к торможению роста, что сопровождалось разобщением энергетического и конструктивного обмена, о чем свидетельствует приблизительно 2-кратное возрастание содержания АТФ и общего пула адениловых нуклеотидов. Разобщение обменов обычно приводит к сбросу избыточных восстановительных эквивалентов в дыхательной цепи и возрастанию побочных продуктов в виде активных форм кислорода (супероксидные радикалы). В наших экспериментах при внесении β -лактамных и фторхинолоновых антибиотиков наблюдалось 1,5-2-кратное усиление транскрипции антиоксидантного гена *soxS*, экспрессия которого пропорциональна количеству супероксидных радикалов в клетке. Увеличение экспрессии других генов *soxRS*-регулона антиоксидантной защиты в этих условиях также свидетельствует о развитии эндогенного окислительного стресса как общей реакции, сопровождающей действие широкого спектра антибиотиков.

Полиамины, в особенности спермидин, известны как соединения, обладающие антиоксидантными свойствами. Внесение их в культуру,

стрессированную добавкой цефотаксима, снижало транскрипцию *soxS* пропорционально концентрации полиаминов, что свидетельствует об уменьшении количества супероксидных радикалов в клетке за счет их нейтрализации полиаминами.

Таким образом, полиамины участвуют, по меньшей мере, в двух механизмах неспецифической антибиотикоустойчивости. Одним из них является снижение пориновой проницаемости мембраны и, следовательно, ограничение транспорта антибиотика в клетку, в основе другого лежат антиоксидантные функции полиаминов.

Научный руководитель - Ткаченко А.Г., д.м.н., профессор.

ШТАММЫ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В МОЛДОВЕ

Швец С.В.

Институт Пищевых Технологий, лаб. переработки молока и мяса
ул. Сармисежетуса 20/2, г. Кишинев, МД 2032, Молдова
e-mail: ssvall@rambler.ru

Известно, что молочнокислые бактерии являются одной из наиболее важных и близких человеку групп микроорганизмов. Особое значение приобретает поиск высокоактивных штаммов, способных обеспечить оптимальные показатели физиолого-биохимических и технологических свойств. Во многих странах мира финансируются исследования традиционных самоквасных продуктов, что позволяет расширить биоразнообразие штаммов молочнокислых бактерий и составить новые композиции и закваски с целью производства новых молочных продуктов.

Для Молдовы этот вопрос наиболее актуален, в связи с тем, что промышленные закваски молочнокислых бактерий являются предметом импорта из ряда стран.

Целью исследований являлось изучение технологических свойств местных штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из самоквасной сметаны, для рекомендации к использованию в молочной промышленности.

В ходе исследований, направленных на выделение, идентификацию и изучение свойств молочнокислых бактерий Республики Молдова, были исследованы образцы сметаны из трех различных регионов: с Севера Молдовы (Бричаны), из Центра Молдовы (Новые-Анены) и с Юга Молдовы (Вулканешты). Было выделено 32 штамма молочнокислых бактерий, из которых 18 штаммов оказались *Lactococcus lactis subsp. lactis*, 8 штаммов *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, 6 штаммов *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*. Были исследованы их культуральные, морфологические и физиолого-биохимические свойства.

Из 32 выделенных штаммов для исследования продолжительности свертывания молока и органолептических свойств было отобрано 11.

В ходе исследований было установлено, что продолжительность свертывания молока варьировала от 6 часов у штаммов *Lactococcus lactis subsp. lactis* 5, 12, 51, 115, 222, 245, 307 и до 9 часов у штаммов *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis* 81, 215. Штаммы *Lactococcus lactis subsp. cremoris* 74, 201 характеризовались средним временем образования сгустка: в пределах 6,5 – 7 ч. Вид, вкус и запах сгустка, образованного данными штаммами, соответствовали высоким органолептическим показателям: сгусток был плотным, однородным, с чистым кисломолочным запахом.

Полученные результаты позволяют предложить из 11 штаммов к дальнейшему использованию в местной молочнокислой промышленности, в частности, *Lactococcus lactis subsp. cremoris* 4, 26 рекомендуются для производства сметаны, штаммы *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis* 21, 25 могут использоваться для придания приятного аромата молочнокислым продуктам, а активно образующие сгусток штаммы *Lactococcus lactis subsp. lactis* 6, 12, 13 подойдут для изготовления заквасок для активного сквашивания молока.

БІЛКОВИЙ СКЛАД ВІРУСНОГО ОПІКУ ГРЕЧКИ

¹Серденко О.Б., ²Моргун Б.В., ¹Юзвенко Л.В.,
¹Діденко Л.Ф., ³Шевчук В.К., ¹Співак М.Я.

¹Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного 154, м. Київ, 03680, Україна

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

³Кам'янець-Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна
e-mail: olia_s@ua.fm, bmorgun@iicb.kiev.ua, nauka@pdata.kp.km.ua

Однією з найпоширеніших хвороб гречки в Україні є вірусний опік гречки (ВОГ). Хвороба з кожним роком приносить значні збитки цінній харчовій культурі, знижуючи врожайність на 80 %. Тому для запобігання втратам врожаю важливо достеменно вивчити структурні компоненти збудника, що дасть підстави для розуміння механізмів його репродукції.

Для дослідження відбирали дорослі рослини гречки з характерними ознаками хвороби. Ідентифікація збудника опіку гречки проводилася за допомогою електронної мікроскопії методом негативного контрастування вірусних часток. В результаті було виявлено, що віріони ВОГ мають характерну для рабдовірусів бацилоподібну форму, розмір яких складає 230-270 x 70-90 нм. Тому, за морфологічними ознаками ВОГ було віднесено до родини *Rhabdoviridae*. Для точнішого таксовіднесення цього вірусу до родини *Rhabdoviridae* є важливим вивчення його структурних білків. Для вивчення білкового складу була проведена

робота по отриманню очищеного вірусного препарату. Метод очищення включав осадження вірусу ПЕГ-6000 та диференціальне центрифугування в сахарозному градієнті.

Спектрофотометричний аналіз вірусного препарату показав, що спектр поглинання в ультрафіолетових променях був максимальним за довжини хвилі 260нм і дещо згладжений мінімум за довжини хвилі 245нм.

Білковий склад вірусних частинок досліджувався методом електрофорезу в поліакріламідному гелі в присутності детергенту додецилсульфат натрію та з подальшим фарбуванням нітратом срібла в кислому середовищі. Поліпептидний склад ВОГ містив білки з такими молекулярними масами: 126 кДа, 70 кДа, 48 кДа, 34кДа, 24кДа. Слід зазначити, що окремі структурні білки ВОГ мають близькі за значенням до молекулярних мас білків фіторабдовірусів - віруса курчавої карликовості картоплі (ВККК) та віруса плямистості аїру (ВПА). (Мандріка Т.Ю. 2007)

В подальших експериментах планується вивчити фізико-хімічні властивості інших структурних компонентів ВОГ – РНК, ліпідів та вуглеводів.

ДИНАМІКА ЗМІНИ ЧУТЛИВОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ *PROTEUS* ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Юрченко Л.А.

ДУ „Інститут мікробіології та імунології імені І.І.Мечникова АМН України”
кафедра мікробіології, вул. Пушкінська,14, м. Харків, 61057, Україна
e-mail: imiamn@mail.ru

Інтенсивний процес селекції в лікувальних закладах високорезистентних штамів мікроорганізмів роду *Proteus* обумовлений зниженням ефективності хіміотерапевтичних препаратів та дезінфікуючих засобів. При цьому зв'язок антибактеріальної терапії з шпитальною інфекцією спостерігається не завжди, що сприяє безсистемному та безконтрольному застосуванню антибіотиків у хірургічних відділеннях (Меншиков Д.Д.,1998). Також важливе значення має заміна старих антибіотиків новими (Олійник Н.М.,1999).

актеріологічною лабораторією КБЛ № 17 м. Харкова за період з 1998-2007 років від 1638 хворих хірургічних відділень з гнійними ранами різної етіології виділено 419 штамів мікроорганізмів роду *Proteus* (25.58%). За результатами порівняння антибіотикограм виділених культур протеїв до 17 видів антибіотиків визначена динаміка зміни чутливості за останні 10 років (1998- 2007 р.р.).

Внаслідок необгрунтованого застосування антибіотиків без врахування даних бактеріологічного аналізу, чутливість до цефалоспоринів за останні 10 років знизилась з 66.78% до 30.08%, (зокрема, к цефотаксиму та максипіму - с 66.09% до 40.33%); макролідам - з 75.43% до 55.52%, хлорамфеніколам – з 78.20% до

23.12%. Добрі показники мають меронем- 90.27%, гатіфлоксацин-76.07% та тіментін-96.22%.

ELECTRO-OPTICAL ANALYSIS OF MICROBIAL SUSPENSIONS AT INTERACTION WITH BACTERIOPHAGES

Guliy O., Ignatov O.

Institute of Biochemistry & Physiology of Plants & Microorganisms, RAS
13 Prospect Enthusiastic, Saratov, 410049, Russia
e-mail: guliy_olga@mail.ru, guliy@ibppm.sgu.ru

An electro-optical analysis of microbial cells has been used for detection and identification of cells. During biospecific interactions, selective bacteriophages are bound to the microorganism causing a change in the dielectric properties of the microorganism-phage complex and the electro-optical signal. There were suggestions that electro-orientational spectral analysis of cell suspensions may be used for discrimination of different types of bacteria with the help of selective bacteriophages. We used microbial cells *Escherichia coli* and specific bacteriophage. It was shown that the determination of the presence of particular bacteria within a mixed sample may be achieved by selection and matching of bacteriophages specific to individual bacterium types and by comparing spectra of bacterium in the presence and in the absence of specific bacteriophages. The results indicate that electro-orientation spectra can be used for discrimination of bacteria before and after interaction with selective bacteriophages.

This work has benefited from grants of the President of the Russia (MD-57.2008.4); State Support for the Leading Scientific Schools of the Russia (NSH-3171.2008.4).

УСКОРЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОРОСТКОВ *BLETILLA STRIATA* RICH. E. (ORCHIDACEAE JUSS.) МЕТОДОМ АСИМБИОТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ *IN VITRO***Астапенко Н.А., Соломыкина А.М.**

Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского
кафедра физиологии растений и биотехнологии
просп. Вернадского, 4, г.Симферополь, 95007, АРК, Украина
e-mail: nataly-ast@inbox.ru

Сохранение биологического разнообразия представителей семейства *Orchidaceae Juss.*, относящихся к редким и исчезающим видам, является одной из важнейших проблем. В связи с этим актуальна разработка методов их ускоренного размножения и введения в культуру. Поскольку именно характерная для орхидных низкая всхожесть семян лимитирует массовое получение жизнеспособных проростков, целью нашего исследования являлось определение факторов, стимулирующих процесс прорастания семян в культуре *in vitro*.

Материалом исследований служили семена из зрелых плодов *Bletilla striata*. В работе использовали модифицированную питательную среду Кнудсона с добавлением гумата натрия (50 мг/л) и активированного угля (1000 мг/л). Перед посадкой семена выдерживали в перекиси водорода (3 % и 6 % - в течение 3 суток, 9 % - в течение 1 суток), которую использовали в качестве стерилизующего агента. После стерилизации семена промывали дистиллированной водой и обрабатывали растворами янтарной кислоты (0,25 мг/л и 0,5 мг/л) в течение 1 суток. В контрольном варианте семена стерилизовали кратковременно (15 – 20 мин) и сутки выдерживали в стерильной дистиллированной воде. Культуральные сосуды с семенами помещали в фитолюминистат ФСЛ-В с освещенностью 1-3 тыс. люкс при температуре 20 – 25°C с фотопериодом 16 часов, в термостат (20 – 25°C) без освещения и в холодильник (2 – 4°C).

Результаты исследований показали преимущество выдерживания семян в перекиси водорода (в течение 60 суток культивирования проросло 60 – 75 % семян) по сравнению с длительным выдерживанием их в дистиллированной воде (25 %). Наиболее эффективно действует 9% перекись водорода (75 %). Оптимальным вариантом предобработки является вымачивание семян в растворе янтарной кислоты (0,25 г/л) после их стерилизации в перекиси водорода, что приводит к максимальной стимуляции прорастания семян (80 %). Более высокая концентрация янтарной кислоты (0,5 г/л) ингибирует процесс прорастания (65 %).

Исследования влияния температуры и светового режима на прорастание семян показали, что через 60 суток культивирования семян при температуре 20 – 25°C в фитолюминистате проросло 15 % семян. При такой же температуре, но в темноте, процент прорастания составил 30 %. Максимальный процент проросших семян (65 %) мы наблюдали в варианте, где культуральные сосуды 40 суток выдерживали в холодильнике, а затем 20 суток в термостате при температуре 20 – 25°C в темноте.

Исходя из полученных результатов, следует, что для достижения ускоренного и массового прорастания зрелых семян *Bletilla striata* необходимо использовать предобработку в 9 % перекиси водорода и янтарной кислоте концентрацией 0,25 г/л, после чего осуществлять процесс культивирования в условиях затемнения при температуре +2 - +4°C в течение 25 – 45 суток. Затем перенести культуральные сосуды в термостат (+20 - +25°C; затемнение) до появления протокормов. На стадии массового протокормообразования сосуды поместить в фитолюминистат (+20 - +25°C; свет) до появления сеянцев и высадки их в субстрат.

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ СПИРУЛИНЫ

¹Бульмага В.П., ²Кирияк Т.В., ¹Зосим Л.С., ²Чумак Д.И., ¹Ефремова Н.В.,
¹Бивол Ч.М., ²Батыр Л.М., ²Олан О.П.

¹ Молдавский государственный институт, лаб. «Фикобиотехнологии»

ул. Матеевич 60, Кишинев, MD 2008, Молдова

² Институт микробиологии и биотехнологии, АН Молдовы, лаб.

«Фикобиотехнологии»

ул. Академическая 3, Кишинев, MD 2028, Молдова

e-mail bulimaga@mail.md, ciumac@yahoo.com

Влияние неблагоприятных факторов, сопутствующие современному образу жизни, такие как стресс, неправильное питание, воздействие негативных экзогенных и эндогенных факторов способствует нарушению деятельности иммунной системы, процессов метаболизма, а также образованию и накоплению в организме человека различных дисфункций систем жизнеобеспечения, вызывающие впоследствии тяжелые заболевания.

Одним из способов предотвращения возникновения данных нарушений является применение пищевых добавок на основе биомассы спирулины. Цианобактерия *Spirulina platensis* является общепризнанным источником биоактивных веществ: фикобилипротеинов, незаменимых аминокислот, сульфатированных полисахаридов, полиненасыщенных жирных кислот, каротиноидов, витаминов, ферментов, микроэлементов и др., обладающие широким иммуномодуляторным, противовоспалительным, антиоксидантным действием.

Цель исследования: разработка способов получения новых пищевых добавок на основе биомассы спирулины с высоким содержанием биоактивных веществ и биоэлементов.

Объектом исследования является цианобактерия *Spirulina platensis* CNM СВ-02, культивируемая на среде Zargrouk с добавлением координационных соединений Fe(III), Zn(II), Cr(III), Se(IV).

Использование современных биотехнологических методов культивирования спирулины позволили разработать следующие пищевые добавки: *SpiruFier*, *SpiruZinc*, *SpiruCrom*, *SpiruSelen* на основе биомассы спирулины с высоким содержанием биоактивных веществ и соответствующих биоэлементов.

Препарат *SpiruFier* предназначен для улучшения иммунной функции, лечения и профилактики железодефицитной анемии и других заболеваний, связанных с нехваткой железа в организме человека и животных.

Препарат *SpiruZinc* благодаря антиоксидантным, иммуностимулирующим, антивиральным свойствам предназначен для лечения и профилактики заболеваний различной этиологии (вирусные гепатиты, туберкулез легких, онкозаболевания и др.).

Препарат *SpiruCrom* может применяться в случае нарушения процессов метаболизма углеводов и липидов, диабета типа II, связанный с нарушениями деятельности сердечно сосудистой, выделительной и других систем жизнеобеспечения.

Препарат *SpiruSelen* обладает гепатопротекторными, иммуностимулирующими свойствами и может быть использован для детоксификации организма в случае отравления тяжелыми металлами, при терапии различных патологий, провоцируемые накоплением в клетках свободных радикалов (хронические вирусные гепатиты типа В и С, смешанные гепатиты, цирроз печени, различные формы онкозаболеваний и др.).

Таким образом, препараты *SpiruFier*, *SpiruZinc*, *SpiruCrom*, *SpiruSelen* полученные на основе биомассы цианобактерии *Spirulina platensis* с высоким содержанием биоактивных веществ и соответствующих биоэлементов обеспечивают высокий биологический и терапевтический эффект и являются перспективными биодобавками в комплексной терапии заболеваний разного происхождения.

Научный руководитель - Рудик Валерий Филиппович, академик, доктор биологических наук, директор Института Микробиологии и Биотехнологии, Академия Наук Молдовы.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИММОБИЛИЗАЦИИ ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ ПРИ СОЗДАНИИ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО БИОСЕНСОРА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ГЛЮКОЗЫ В ВИНЕ

^{1,2}Горюшкина Т.Б., ¹Дзядевич С.В.

¹Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
лаборатория биомолекулярной электроники
ул. Академика Заболотного, 150, г. Киев, 03143, Украина

²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, кафедра
биохимии
ул. Владимирская, 64, г. Киев, 01003, Украина.
e-mail: tatiana_goryushkina@yahoo.com

Количественное определение глюкозы – одного из важнейших компонентов животных и растительных углеводов – необходимо в биохимии, клинической химии и в пищевой промышленности. Особое практическое значение анализ данного вещества имеет в виноделии, ведь глюкоза – это и источник углерода для дрожжей, которые осуществляют ферментацию виноматериала, и субстрат, который лимитирует их рост. К тому же, мониторинг содержания глюкозы в сусле (желательно вместе с другими ключевыми компонентами) позволяет контролировать процесс брожения и, при необходимости, оперативно регулировать его, предупреждая значительные экономические затраты.

К традиционным методам анализа глюкозы в вине относятся газовая и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), спектрофотометрия, рефрактометрия, ЯМР- и масс-спектрокопия, ферментативный анализ и капиллярный электрофорез. Их основные недостатки – высокая стоимость оборудования, которое, кроме того, довольно тяжело ввести непосредственно в технологический процесс, значительная трудоемкость и продолжительность анализа, необходимость подготовки пробы и недостаточная селективность и чувствительность определения. Альтернативой классическим методам является биосенсор – удобный инструмент для определения концентрации глюкозы, который не требует подготовки пробы, сложного оборудования и высокой квалификации обслуживающего персонала.

В ходе данной работы были исследованы две методики иммобилизации глюкозооксидазы (ГОД) на поверхность платинового печатного электрода SensLab с целью выбора наиболее оптимального метода иммобилизации фермента при разработке амперометрического биосенсора для количественного анализа глюкозы в вине. Были созданы лабораторные прототипы биосенсоров, разработанные с использованием разных методов иммобилизации ГОД: электрохимической полимеризации в полимере поли(3,4-этилендиокситиофен) (ПЭДТ) и иммобилизации в парах глутарового альдегида (ГА). Разработанные на основе ПЭДТ и ГА биосенсоры характеризуются динамическими диапазонами 0,04 – 50 мМ и 0,04 – 2,5 мМ глюкозы, соответственно. Была исследована селективность амперометрических биосенсоров, разработанных с применением

двух разных методов иммобилизации ГОД. Показано, что датчик на основе ГОД, иммобилизованной в парах ГА, не демонстрирует неспецифического отклика на основные интерферирующие вещества вина, в отличие от биосенсора с ГОД, иммобилизованной в ПЭДТ. Установлено, что биосенсор с ГОД, иммобилизованной в парах ГА, демонстрирует лучшую операционную стабильность и стабильность при хранении, по сравнению с биосенсором на основе ГОД в ПЭДТ. В результате сравнительного анализа метод иммобилизации ГОД в парах ГА был выбран для разработки амперометрического биосенсора, с помощью которого был проведён количественный анализ глюкозы в вине и виноматериалах. Показана высокая корреляция результатов, полученных с помощью глюкозного амперометрического биосенсора, с данными традиционного метода анализа глюкозы - ВЭЖХ.

Робота виконана при фінансовій підтримці НАН України в рамках комплексної науково-технічної програми «Сенсорні системи для медико-екологічних і промислово-технічних нужд».

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛНОЦЕННЫХ РЕГЕНЕРАНТОВ РАПСА В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Добровольский С.А., Кубарев В.А., Шишлов М.П.

РУП «Научно-практический центр по земледелию», лаб. генетики и биотехнологии
ул.Тимирязева 1, г. Жорино, Минской обл., 222160, Беларусь
e-mail:izisgen@yandex.ru, izisgen@tut.by

Дефицит кормового растительного белка в животноводстве продолжает оставаться одной из основных проблем полноценного кормления животных. В настоящее время в животноводстве Республики Беларусь дефицит кормового растительного белка составляет около 500 тысяч тонн. Благодаря высокому продуктивному потенциалу и содержанию в семенах сырого протеина, все большее значение приобретает такая сельскохозяйственная культура, как рапс, шрот которой является ценным белковым ингредиентом при приготовлении комбикормов.

Целью работы являлось совмещение ризо- и морфогенеза на одном экспланте – получение полных регенерантов. (Kim Boutilier, 2002; Jose M. Segui-Samargo, 2005).

Источником эксплантов для экспериментов служили семена рапса (*Brassica napus* L.) озимых сортов Лидер и Смак, полученные проращиванием на среде ½ MS в темноте (5-7 дней) и на свету (7-10 дней). Сегменты гипокотилей были пронумерованы от семядолей к корням как I (ближняя к верхушке часть растения - апикальная), II (средняя часть - медиальная) и III (прикорневая часть - базальная).

Семена стерилизували путём отмывания их в смеси анионного (15%) и неионогенного (5%) поверхностно-активного вещества, трёхкратной отмывке стерильной дистиллированной автоклавированной водой, кратковременной обработкой 70° спиртом (три минуты), трёхкратной отмывке стерильной дистиллированной водой и выдерживанием двадцать минут в 5% растворе хлорамина.

Культивирование донорных растений и эксплантов проводили при температуре 20-22 °С, освещенности 6000 лк и фотопериоде 16 часов.

Посадка эксплантов – сегментов гипокотилей – проводилась на среду MS, дополненную витаминами по B₅, CaCl₂ – 168 мг/л, Бензиладенин (БА) – 4мл/л, Кинетин (КИН) – 2мг/л, Нафтилукусная кислота (НУК) – 0,1мг/л, AgNO₃ – 5мг/л, активированный уголь – 5мг/л и укрепленную 6 г/л микробиологического агара.

Через три недели культивирования было установлено, что наибольшей способностью к образованию полноценных регенерантов обладают апикальные сегменты гипокотилей. Наиболее компетентными по возрасту донорными растениями для взятия эксплантов являются 15-ти дневные, а по отношению к свету – выращенные при освещении. В отношении к кулусогенной способности наиболее перспективны вторые сегменты пятидневных эксплантов, освещенные более предпочтительно. Корни более интенсивно образуются на 5-ти дневных неосвещенных эксплантах.

Полученные данные указывают на возможность получения полных регенерантов рапса в культуре *in vitro* без дополнительных пассажей и пересадок за счёт правильно подобранных концентраций фитогормонов и биологически активных веществ, позволяющих реализовать принципы тотипотентности и полярности вегетативных органов растения. В результате на погруженной в культуральную среду части экспланта образуется корень, а на противоположной – морфогенные структуры. Использование данных веществ значительно упрощает и удешевляет процесс получения полных регенерантов, позволяет за сравнительно короткий промежуток времени получить широкий спектр различных форм, что важно для селекционного процесса, т.к. позволяет отобрать ценные в белковом отношении образцы для дальнейшей работы и включения в производственный процесс.

ЦИТОТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ПЛАТИНАОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Зяцьєва Г.П., Янатьєва Н.С., Демченко С.І.

Донецький національний університет, кафедра фізіології рослин
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна
e-mail: lisusik@list.ru

Однією з ведучих проблем сучасної медицини є злоякісні утворення. Щорічно більше ніж 5 млн людей у світі гине від цієї патології. Багато світових

лабораторій займаються випробуванням різноманітних ліків для боротьби з цією хворобою. Хіміотерапія зараз у комплексі з променевою терапією є одним з ефективних та широко застосованих методів лікування пухлин. За останні роки було зроблено численну кількість спроб загального лікування злоякісних пухлин за допомогою різноманітних хімічних речовин та препаратів біологічного походження, наприклад, клітин або екстрактів з органів або ж з цих самих пухлин, гормонів, сироваток, токсинів мікробного походження тощо.

Ще у 60-х роках минулого століття виявлено, що комплекси платини здатні інгібувати поділ клітин. Тому вони можуть виступати в якості протипухлинних препаратів. Цисдіаміндіхлороплатина (цисплатин) – одна із найбільш широко відомих сполук в медичній практиці. Вона використовується у лікуванні ряду ракових новоутворень, проте їй властиві деякі недоліки: дія на відносно вузький діапазон пухлин, мала розчинність у воді, токсичність тощо. Це є стимулом для розробки нових покращених лікарських препаратів, що містять сполуки платини. Під час синтезу нових протипухлинних сполук в основну формулу цисплатини включаються структурні елементи, які частково змінюють хімічні властивості речовини, проте дозволяють діяти в рамках одного і того ж специфічного механізму.

Метою нашої роботи було порівняти цитотоксичну активність цисдіаміндіхлороплатини і нового транс- β -гідроксіпропільного комплексу платини, який був синтезований в Інституті фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України. В якості тест-культури використовували штам *Escherichia coli* 1257. Цитотоксичну активність досліджуваних сполук платини визначали через 8 годин після початку культивування за зміною морфології клітин бактерій і накопиченням їх біомаси. Концентрація платиноорганічних сполук у мінеральному поживному середовищі знаходилася в межах від 5 до 20 μM .

Результати експерименту дозволили встановити, що під час культивування *E.coli* на середовищах, які містили сполуки платини, відбувалася зміна морфологічної форми бактерій. Кокобактерії перетворювалися в мікроорганізми паличковидної форми, розміри яких були в 15-20 разів більшими, ніж у звичайних клітин *E.coli*. Така форма бактерій отримала назву «гігантських клітин», які виникають в результаті злиття двох «сестринських» клітин або при затриманні справжнього поділу (ендомітози). Такі клітини здатні не більше ніж до 2-3 поділів, після чого повністю втрачають життєздатність. Основною причиною репродуктивної загибелі клітин є структурні ушкодження ДНК: хромосомні перебудови та аберації.

Статистичний аналіз одержаних даних виявив, що новий β -гідроксіпропільний комплекс платини у концентраціях 15 і 20 μM , вірогідно, проявив більшу інгібуючу дію на ріст *E.coli*, ніж відомий лікарський препарат цисдіаміндіхлороплатина. Концентраційний поріг ефективної дії досліджених платиноорганічних сполук був досить низьким, що дозволяє рекомендувати синтезований транс- β -гідроксіпропільний комплекс платини для подальших клінічних досліджень.

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ
ЧЕРЕШНИ (*PRUNUS AVIUM* L.)**

Кузнецова Н.В., Митрофанова О.В.

Никитский ботанический сад, ННЦ УААН, г. Ялта, 98648, АРК, Украина
e-mail: in_vitro@ukr.net

Черешня (*Prunus avium* L.) относится к числу экономически важных плодовых культур в Украине. Одной из главных проблем ее выращивания является внезапная гибель плодоносящих деревьев. На сегодня существует две серьезные причины этого, первая – несовместимость подвоя с привоем (Snir, 1982). Решить этот вопрос возможно при выращивании корнесобственных сортов черешни. Однако, основываясь на литературных данных и исследованиях, выполненных в НБС-ННЦ (г. Ялта), на примере сортов Валерий Чкалов, Крупноплодная, Бигарро-Бурлат, Мелитопольская Черная, Сказка и других, черешня имеет низкую способность к ризогенезу как в условиях *ex situ*, так и *in vitro*. Вторая, не менее сложная, причина – высокая степень поражения промышленных насаждений вирусными, бактериальными и грибными возбудителями болезней.

Цель настоящего исследования – выявить оптимальные концентрации регуляторов роста и витаминов, повышающих коэффициент размножения и ризогенез. Объектом исследования служили сорта черешни с разными сроками созревания плодов. В качестве первичных эксплантов были отобраны вегетативные почки. Для индукции множественного побегообразования и ризогенеза в питательные среды PS, Зу, Уч4, Чу4, Чу3, в нашей модификации, добавляли БАП (1,0-4,4 мкМ), ГК₃ (0,73-2,89 мкМ), ИМК (2,46-7,35 мкМ) и НУК (1,34-8,06 мкМ). Формирование адвентивных микропобегов наблюдали через 25-30 суток культивирования на питательной среде PS с добавлением 2,22 мкМ БАП и 1,44-2,89 мкМ ГК₃. Образовавшийся конгломерат, состоящий из многочисленных микропобегов, имел шаровидную форму. Высота микропобегов - 0,4-0,6 см, длина листьев не превышала 0,3-0,4 см. Коэффициент размножения у сорта Сказка составил 1:6. Несколько ниже отмечен у сортов Рубиновая Ранняя и Талисман – 1:2. На среде, дополненной 2,22 мкМ БАП и 0,73-1,44 мкМ ГК₃, дополнительные микропобеги развивались через 60 суток культивирования. Установлено, что с увеличением числа пассажей (до 6) коэффициент размножения возрастал. Побег, разделенные на сегменты с 1-2 междоузлиями, активно развивались. При этом на нижнем сегменте формировались дополнительные микропобеги в соотношении 1:2 и 1:4. Снижение концентрации БАП в питательной среде до 1,1 мкМ уменьшало количество адвентивных микропобегов и способствовало их удлинению.

Изучен ризогенез и выявлена зависимость корнеобразования от регуляторов роста, их сочетания и концентраций, а также от генотипа исходного растения-донора. Из испытанных 4 составов питательных сред Зу, Уч4, Чу4, Чу3 успешное укоренение микропобегов (длиной 1,6-2,2 см) происходило на среде Чу3

с содержанием ИМК в концентрации 2,46-7,35 мкМ и НУК 1,34-8,06 мкМ. Отмечено появление первых корней у сортов Сказка, Валерий Чкалов и Галисман на 12-20 сут культивирования. Спустя 28-40 сут культивирования у регенерантов формировалась нормально развитая корневая система. Такие растения высаживали в стерильный субстрат для адаптации в условиях теплицы.

ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА *IN VITRO* ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОКЕ

^{1,2}Малина А.Э., ²Комисаренко А.Г.

¹Днепропетровский национальный университет,
ул. Научная, 13, Днепропетровск, 49050, Украина
e-mail: num-num@bigmir.net

²Институт физиологии растений и генетики НАН Украины
ул. Васильковская 31/1, Киев, Украина

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) является одной из важнейших масличных культур, однако на мировом рынке еще не появились его биотехнологические продукты. Основными причинами, которые замедляют прогресс в улучшении этой культуры методами генетической инженерии, являются отсутствие рутинной системы регенерации и низкая эффективность стабильной трансформации.

Объектом исследования служили инбредные линии подсолнечника: 96А/3, 16А/3 и 70А/3 (селекции Одесского селекционно-генетического Института). Зрелые ядра семянки стерилизовали 96% раствором этанола на протяжении 2 мин и 10% раствором хлорамина 30-40 мин с последующим трехкратным промыванием в дистиллированной воде. Затем высаживали на питательную среду Мурагиге-Скуга (МС); культивировали 3-4 дня при температуре 25 °С – 26 °С. В качестве первичного эксплантата использовали часть проростка с гипокотилем, которые подвергали действию ультразвука с использованием ультразвукового диспергатора УЗДН-1 У4.2 при частоте 44 кГц, 25 °С. После этого эксплантаты высаживали на модифицированную нами питательную среду МС. Частоту регенерации исследуемых линий оценивали как процентное соотношение регенерантов к общему количеству эксплантатов (S/E), или регенерирующих эксплантатов (S/RE).

Нами введено в культуру *in vitro* и при аналогичных условиях проанализирован регенерационный потенциал инбредных линий подсолнечника 96А/3, 70А/3 и 16А/3, частота регенерации которых составила 41,5 ± 2,3, 31,7 ± 1,7, 32,9 ± 4,0, соответственно.

Изучение влияния ультразвука на частоту регенерации из эксплантатов, культивируемых на модифицированной среде МС, показало увеличение частоты

побеогобразования приблизительно в 1,3 раза для всех изученных генотипов, где значения S/E составили для линий 96A/3, 70A/3, 16A/3 $54,2 \pm 3,4$, $41,3 \pm 2,5$, $42,7 \pm 5,1$, соответственно. Однако достоверные различия наблюдали только для генотипа 70A/3 и 96A/3, что свидетельствует о генотипической зависимости индукции побеогобразования от ультразвуковой обработки эксплантатов. После сокращения времени обработки ультразвуковым диспергатором УЗДН-1 У4.2 при частоте 44 кГц вдвое частота регенерации повысилась до $58,8 \pm 1,3$, $49,8 \pm 2,4$, $48,7 \pm 3,0$ для линий 96A/3, 70A/3, 16A/3, соответственно.

Таким образом, под влиянием ультразвука для культурного подсолнечника наблюдается тенденция к повышению частоты индукции регенерации. Однако сокращение времени ультразвуковой обработки в два раза привело к увеличению частоты регенерации у данных линий (96A/3, 70A/3, 16A/3) в 1,4, 1,6 и 1,5 раза соответственно. По результатам исследований выше указанные инбредные линии отзывчивы на изменения условий культивирования *in vitro*, поэтому перспективны для дальнейших исследований.

Научный руководитель д.б.н. Тищенко Е.Н.

РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ ТЕСТ-СИСТЕМИ НА ВИЯВЛЕННЯ ВІРУСУ СКРУЧУВАННЯ ЛИСТЯ КАРТОПЛІ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

¹Патика М.В., ²Антипов І.О.

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка

пр. Глушкова, 2, м. Київ, Україна

²Національний аграрний університет, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041,

Україна

e-mail: p_mariya2003@mail.ru, antigav@rambler.ru

Картопля (*Solanum tuberosum L.*) займає одне з перших місць за універсальністю використання в народному господарстві та є основною продовольчою кормовою і технічною культурою.

Однією з передумов високої продуктивності картоплі є використання якісного посадкового матеріалу, вільного від фітопатогенів. За останні роки в Україні бульби картоплі інфіковані переважно латентними вірусами, тому особливої актуальності набуває діагностика та попередження вірусних захворювань (Бойко А.Л., 2003; Шпаар Д., 1997).

Заходи профілактики вірусних захворювань картоплі потребують проведення надійної діагностики вірусних хвороб. Класичні методи ізоляції та ідентифікації вірусів, що застосовуються у вірусології, займають багато часу та ускладнюють діагностику (Бабаш А.В., 1991). Таким чином виникає необхідність застосування новітніх біотехнологій із використанням молекулярно-біологічних методів діагностики.

На сьогодні перспективним і більш точним методом детекції латентної вірусної інфекції є метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) (Поліщук В.П., 2000). Перевагами даного методу діагностики є висока чутливість та можливість визначення штамової різноманітності вірусів.

L-вірус картоплі (Potato leafroll virus - PLRV, вірус скручування листа картоплі - ВСЛК), належить до родини *Luteoviridae*, роду *Polerovirus*. Втрати врожаю від ураження цим вірусом досягають 28-64 % (Поліщук В.П., 2001).

Досліджуваний вірус поширений в більшості областей України, але економічне значення його шкодочинності в різних зонах буває неоднаковим. Надзвичайно важливим є те, що цей збудник вірусних захворювань переважно знаходиться в латентному стані, що призводить до неможливості його діагностики за зовнішніми ознаками. В таких випадках слід застосовувати надчутливі методи ідентифікації, такі як, наприклад, метод полімеразної ланцюгової реакції (Mukherjee K., 2003).

Нами було розроблено діагностичну тест-систему на основі полімеразної ланцюгової реакції для виявлення латентної форми ураження L-вірусом картоплі. Виявлено специфічні фрагменти вірусу в зразках насінневої картоплі, чим доведено працездатність новоствореної діагностичної тест-системи.

Розроблена нами діагностична тест-система дозволяє за короткий час та з високою вірогідністю визначити ступінь ураженості насінневого матеріалу картоплі одним з найбільш шкодочинних вірусів картоплі, а також дає можливість визначення нуклеотидної послідовності вірусу, його штамової різноманітності. Ці переваги є достатніми для широкого впровадження методу у практику діагностики посадкового матеріалу картоплі даним фітопатогеном.

Науковий керівник доктор біологічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Української академії аграрних наук, академік Академії наук вищої школи України, професор кафедри вірусології КНУ ім. Т.Шевченка А.Л. Бойко.

РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ ТА ФОРМ РОДУ *PYRACANTHA* M. ROEM. ЗДЕРЕВ'ЯНИЛИМИ ЖИВЦЯМИ В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЙКА» НАНУ

Сергєєва Т.В.

Національний дендропарк «Софіївка» НДІ НАН України
вул. Київська 12-а, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна,
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

До перспективних інтродуцентів, що заслуговують особливої уваги належать вічнозелені кущі роду *Pyracantha* M. Roem., який налічує 7 видів (А.І. Колесніков, 1974). В декоративному садівництві мало які чагарники можуть

конкурувати із красою піраканти, її життєві форми являють собою пластичний матеріал для створення художніх композицій в дендропарках, парках, скверах.

Розмноження — основна біологічна функція живого організму. Суть її полягає в здатності однієї особини дати початок низці собі подібних (Кренке М.П., 1928). Існують різні методи розмноження, що зводяться до 2-х способів: генеративного і вегетативного. Основними способами вегетативного розмноження видів і форм *Pyracantha* в культурі є укорінення живців, відсадки і щеплення.

Об'єктами наших досліджень є види і форми роду *Pyracantha*, які вирощуються в Національному дендропарку «Софіївка» НАНУ. В основу наших досліджень покладено пошук ефективних методів розмноження для видів роду *Pyracantha*. Дослідження виконували з урахуванням методичних рекомендацій (О.В. Білик, 1993, З.Я. Іванової, 1982, М.Т. Тарасенко, 1967) в умовах відкритого та закритого ґрунту впродовж 2005—2008 рр.

Здерев'янілі живці заготовляли в три строки: грудень, лютий, квітень. Заготовлені у грудні та лютому живці зберігалися у холодному підвалі під шаром вологої тирси, а навесні висаджувалися у попередньо підготовлені рядки холодних парників. Живцювання проводили з використанням стимулятора ризогенезу корневину. Для укорінення використовували живці з базальної, медіальної та термінальної частини пагону. За 8 місяців після живцювання отримали від 14 до 56,25% укорінення. Саджанці, отримані з живців із базальної частини пагона склали від 14 до 30% укорінення, із медіальної частини дещо кращі результати 25,3–38,2% укорінення, з термінальної частини пагона — 48,8–56,3%. З заготовлених та висаджених живців в ґряди відкритого ґрунту у грудні, по мерзлоталому ґрунту, укорінилися — 24%. В подальшому вони були висаджені на дорощування.

Живці, заготовлені взимку, при зимовому зберіганні утворюють калюс і характеризуються досить високою здатністю до виживання, однак втрати при зимовому зберіганні становили до 10% від загальної кількості заготовлених живців. Також травмування маточних рослин в зимовий період несприятливо впливає на їх зимостійкість. Тому перевагу слід надавати весняним строкам заготівлі. Заготовлені живці висаджувались в холодні парники в II декаді квітня. Оцінювали результат через 1 рік, процент укорінення становить від 40 до 72,5%. Залежності результатів живцювання від віку маточної рослини не виявлено.

Науковий керівник: Косенко І.С., член-кор. НАН України, д.б.н., професор.

ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ *CRATAEGUS L.* У КУЛЬТУРИ *IN VITRO*

Сержук О.П.

Уманський державний аграрний університет
кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології
вул. Інститутська 1, п/в «Софіївка 5», м. Умань, 20305, Україна
e-mail: Serzhuk83@rambler.ru

Представники роду *Crataegus L.* (глід) належать до перехреснозапилюваних рослин родини розоцвітих (*Rosaceae Juss.*) (Опалко, 2000). Це лікувальна, плодова, медоносна й декоративна рослина (Надточій, 2004), яка росте як дерево або кущ заввишки 2–5 м. Глід в Україні має такі народні назви: боярник, оглід, гльод (Біленко, 2001).

Головним методом створення вихідного матеріалу для селекції є гібридизація (Опалко, 2000). Схрещування у роді *Crataegus L.* зазвичай виконується без великих труднощів. При цьому спостерігається досить високий відсоток зав'язування плодів, однак частка насіння не спроможного проростати також досить висока. На практиці це спричинює чималі труднощі для селекції цієї цінної культурної рослини. Виділене зі стиглих плодів насіння глоду має тверду оболонку і перебуває у стані тривалого глибокого органічного спокою (Надточій, 2004). Внаслідок цього насіння глоду характеризується низькою схожістю і навіть за сприятливих умов проростає здебільшого через один–два роки після сівби.

Є дані про отримання гібридних сіянців інших культур через культуру *in vitro* (Rangan, 1968). Дослідження з введення видів *Crataegus L.* в культуру *in vitro* в умовах лабораторії мікроклонального розмноження Національного дендропарку «Софіївка» НАН України проводяться в 2007–2008 роках.

У модельному досліді вивчали отримане від вільного запилення гібридне насіння представників семи видів: глід Арнольда (*C. arnoldiana Sarg.*), г. алматинський (*C. almaetensis A. Rojark.*), г. півняча шпора (*C. crus-galli L.*), г. зеленом'ясий (*C. chlorosarca Max.*), г. крапчастий (*C. punctata Jard.*), г. п'ятиматочковий (*C. pentagyna Waldst et Kit.*), г. грушевий (*C. phaenopyrum (L. f.) Medic.*). Факторами впливу були: генотип, терміни введення у культуру насіння, склад живильного середовища. У культуру вводили насіння виділене з недозрілих плодів через 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 діб після закінчення цвітіння. Підставою для робочої гіпотези досліді з недозрілим насінням було сподівання, що таке насіння ще не вступило у стан тривалого глибокого органічного спокою. Для введення експлантів із зародків недозрілого насіння глоду використовували базове живильне середовище Мурасіге–Скуга (Murashige–Skoog 1962) та численні його модифікації зі зміненим хімічним складом (щодо кількості і складу вітамінів, ауксинів і цитокінінів).

У більшості варіантів досліді не вдалося домогтись активної проліферації, однак на середовищі MS-4, з додаванням 6-бензиламінопурину та 2,4-дихлорфеноксіоцетової кислоти насіння від вільного запилення представників

виду *C. phaenopyrum*, яке було введене в культуру *in vitro* через 40 діб після зав'язування плодів, проросло і активно проліферує. Отриманий матеріал вивчається з метою розмноження, вкорінення і одержання сіянців.

Науковий керівник Опалко А.І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

ОСОБЕННОСТИ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ЛОМОНОСА ВИНОГРАДОЛИСТНОГО ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО СОСТАВУ

Сидякин А.И., Бугара А.М.

Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского
кафедра физиологии растений и биотехнологии
пр. Вернадского, 4, г.Симферополь, 95007, АРК, Украина
e-mail: btc@tnu.crimea.ua

В связи с остротой экологических проблем и ограниченностью природного растительного лекарственного сырья использование культивируемых клеток растений рассматривается сегодня как реальная возможность получения экологически чистых лекарственных препаратов и сохранения растительных ресурсов. Для разработки эффективных способов получения биомассы растений, которая в дальнейшем будет служить альтернативным источником вторичных метаболитов, необходим подбор оптимальных питательных сред для выращивания каллусной биомассы, что и является предметом нашего исследования.

Материалом для проведения исследований служили каллусные культуры 2 и 3 пассажа, полученные из листьев ломоноса виноградолистного (*Clematis vitalba* L.) – ценного источника тритерпеновых сапонинов, проявляющих высокую биологическую активность. Каллусные культуры выращивали на модифицированных питательных средах Гамборга и Эвелега (В5), а также Лина и Стабы (ЛС), отличающихся по содержанию N, K, P, Mg, Ca, микроэлементов и сахарозы (Калинин, 1980). В качестве регуляторов роста использовали 2,4-Д в концентрации 2,0 - 3,5 мг/л, БАП в концентрации 1,0 – 3,0 мг/л. Для оценки используемых питательных сред для накопления каллусной биомассы использовали два показателя: ростовой индекс (РИ) – соотношение сырой массы трансплантата в начале и конце культивирования, как показатель ростовой активности, в процентах, а также показатель накопления биомассы (БМ) – увеличение сухой массы трансплантата к концу цикла выращивания, в миллиграммах.

Согласно результатам исследований, максимальный показатель ростового индекса (261,4% и 282,1%), соответствующий наибольшим показателям БМ (28,8мг и 29,9мг), наблюдался в вариантах культивирования каллусов на питательных средах В5, дополненных 2,0 и 0,5 а также 3,5 и 3,0 мг/л и 2,4-Д и

БАП соответственно. При снижении концентрации БАП в среде до 2,5 мг/л на фоне 3,0 мг/л 2,4-Д показатель РИ снижался до 217,0%, а показатель БМ возрастал на 2,9 мг. Дальнейшее понижение концентраций 2,4-Д до 2,0 мг/л, а БАП до 1,0 мг/л приводило к незначительному снижению ростовой активности (РИ равен 260%), и резкому снижению БМ (на 12,7 мг).

При культивировании тканей на модифицированных питательных средах ЛС показатели ростовой активности и накопления биомассы значительно снижались. Так, при культивировании на среде ЛС, модифицированной 3,5 мг/л 2,4-Д и 3,0 мг/л БАП, показатель РС составил 190,3%, а накопление БМ составило 18 мг. Снижение концентрации БАП в питательной среде до 1,0 мг/л незначительно снижало указанные показатели: РИ до 167,6%, а БМ до 17,2 мг. В отличие от среды В5, снижение концентрации 2,4-Д до 2,0 мг/л и БАП до 1,0 мг/л в питательной среде ЛС вызывало снижение ростовой активности до 125% и увеличение накопления биомассы до 23 мг.

Таким образом, исследования показали, что в зависимости от гормонального состава, минеральной основы питательной среды, наличия или отсутствия микроэлементов, концентрации сахарозы происходят значительные изменения ростовой активности и накопления каллусной биомассы ломоноса виноградалистного.

ПОЛУЧЕНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ДИОСКОРЕИ КАВКАЗСКОЙ (*DIOSCOREA CAUCASICA* L.)

Сташевская Л.С., Чмелева С.И.

Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского
кафедра физиологии растений и биотехнологии
просп. Вернадского, 4, г.Симферополь, 95007, АР Крым
e-mail: btc@tnu.crimea.ua

В данное время в связи с истощением природного растительного лекарственного сырья, стала актуальной и перспективной разработкой биотехнологических способов получения биологически активных веществ (БАВ) из биомассы культивируемых *in vitro* клеток и тканей.

Диоскорея кавказская (*Dioscorea caucasica* L.) – реликтовое эндемическое растений колхидской флоры с ареалом ограниченным Западным Закавказьем. В своем составе содержит большое количество стероидных сапонинов (до 25% от сухого веса). Наиболее важные из них – диосцин, диосгенин и тигогенин которые характеризуются широким спектром фармакологического действия. В связи с ограниченностью запасов сырья *D.caucasica*, получение клеточных культур *in vitro* и стало целью наших исследований.

Материалом для проведения исследования служили надземные части растений *D.caucasica*, выращенных в условиях лабораторно-вегетационного

опыта. Для получения каллусной ткани, как инициальный эксплант использовали листья, сегменты стеблей а так же междоузлия растений. Поверхностную стерилизацию эксплантов проводили в условиях ламинарного бокса 50% раствором препарата «Брадофен» в течении 3 и 5 минут, с последующим промыванием стерильной дистиллированной водой. Экспланты высаживали на питательные среды Мурасиге-Скуга (МС) и Лина-Стабы, дополненные 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) и 6-БАП (6-бензиламинопурин) в разных концентрациях. Культивировали в темноте и на свету при температурах +25-28⁰С на протяжении 20 -90 суток.

В ходе исследования было показано, что максимальная частота каллусообразования (90%) наблюдалась на модифицированной питательной среде МС с добавлением 2,4-Д – 2,0мг/л и БАП 0,2мг/л через 90 суток культивирования на свету при температуре +25-28⁰С.

При испытании модифицированной питательной среды МС с содержанием фитогормонов 2,4-Д в концентрации 2,0мг/л и БАП 0,5мг/л частота каллусообразования составляла 100%.

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ – ПРОДУЦЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННО-ЦЕННЫХ ГИДРОЛАЗ

¹Стойко В.И., ¹Айзенберг В.Л., ¹Капичон А.П., ²Твердохлеб И.А., ²Пичко В.Б., ²Борисенко А.В., ²Омельчук Е.А., ²Антонюк М.Н., ³Коновалова В.В., ³Бурбан А.Ф.

¹Институт микробиологии и вирусологии имени Д.К. Заболотного НАН Украины отдел физиологии и систематики микромицетовул. Заболотного, 154, г. Киев, 03143, Украина

²Национальный университет пищевых технологий ул. Владимирская, 68, г. Киев, 01033, Украина

³Национальный университет «Киево-Могилянская Академия» ул. Г.Сковороди, 2, г. Киев, 04070, Украина
e-mail: v_stoiko@mail.ru

В отделе физиологии и систематики микромицетов ИМВ НАНУ проводится селекционная работа по созданию высокопродуктивных штаммов грибов – продуцентов ряда промышленно ценных гидролаз: инулиназы, пектинэстеразы, липазы для дальнейшего использования в биотехнологии.

В настоящее время в Украине производство ферментов промышленного значения не организовано, что лимитируется отсутствием конкурентоспособных продуцентов и приводит к необходимости импорта дорогостоящих гидролитических ферментных препаратов.

Инулиназа (2,1-β-Д-фруктозан-фруктаногидролаза, КФ 3.2.1.7) гидролизует полифруктозид инулин с образованием фруктозы (Pessoni, 2007).

Актуальность процесса обусловлена перспективой получения сахаристых веществ, этанола, молочной кислоты путем гидролиза нетрадиционного сельскохозяйственного сырья. Инулиназа также может быть использована для получения фруктозы и определения её содержания в пищевых продуктах.

В отечественных и зарубежных изданиях отсутствует подробное описание корректного метода определения инулиназной активности (ИА) с использованием реактива Самнера. Нами была отработана применительно к микромицетам как объектам исследований, методика определения активности инулиназы, основанная на принципе восстановления редуцирующих сахаров (Айзенберг, 2007). Методика опубликована в журнале «Биотехнология» (Москва, №5, 2007).

Изучены некоторые морфолого-культуральные и физиолого-биохимические свойства селекционированных штаммов *Penicillium sp.225* и *Aspergillus sp.8TX 67968*, в том числе влияние источников углерода, азота, солей фосфора, количества посевного материала на рост и ферментативную активность грибов. Наивысший синтез внеклеточной инулиназы у отобранных штаммов зафиксирован на средах с сахарозой, глюкозой, арабинозой, фруктозой и цикорием. Определена активность сопутствующих ферментов.

Подобран состав дешевой питательной среды для выращивания грибов, разработаны условия их культивирования на инулинсодержащих средах. Изучены некоторые свойства полученных ферментных препаратов инулиназы (определены значения pH- и температурного оптимумов действия, pH- и термостабильности). Подобрана ультрафильтрационная мембрана для получения концентрата культуральной жидкости (КЖ) гриба *Penicillium sp.225* с высокими показателями активности экзоинулиназы.

Липолитические ферменты, осуществляющие гидролиз разнообразных жиров и масел, могут найти применения в самых разнообразных промышленных отраслях (в пищевой и легкой промышленности, в медицине, в косметике, в сельском хозяйстве, в животноводстве и бытовой химии). Поиск микромицетов – продуцентов термостабильных и щелюустойчивых липаз для использования в составе моющих средств – актуальная биотехнологическая задача. Липаза – триацилглицеролгидролаза (КФ 3.1.1.3) – гидролаза эфиров жирных кислот с длинной цепью. Отбор липолитически активных штаммов осуществлялся среди 53 культур мезо- и термотолерантных микромицетов различного систематического положения из разных мест обитания. Липолитическую активность (ЛА) определяли двумя методами: разработанным в отделе спектрофотометрическим – по реакции с пара-нитрофенилпальмитатом (nНФП) (Айзенберг, 1995) и титрометрическим – с использованием оливкового масла. В результате проведенных исследований получен новый штамм гриба *Rhizopus sp. 2000 ФМ* – активный продуцент экзолипазы. Для культивирования штамма подобран состав питательной среды; изучены некоторые физико-химические свойства экзолипазы, в частности, влияние температуры и pH на её активность. Штамм отличается высокой устойчивостью в широком диапазоне щелочных значений pH. Подобрана ультрафильтрационная мембрана для эффективного концентрирования КЖ микромицета *Rhizopus sp. 2000 ФМ*.

Пектинэстераза (ПЭ) – гидролаза эфиров карбоновых кислот, систематическое название – пектин-пектил-гидролаза (КФ 3.1.1.11). ПЭ катализирует гидролиз сложноэфирных связей пектиновых веществ с образованием метилового спирта и полигалактуроновой кислоты. ПЭ, помимо других областей применения, используют для производства пектинового геля в молочных продуктах; при получении пектовой кислоты – носителя для иммобилизованных ферментов; в качестве ионообменника при очистке ПЭ и полигалактуроназы (ПГ) (Донченко, 2007). В результате направленного ступенчатого скрининга среди коллекционных культур Отдела получены мезофильные микромицеты – продуценты ПЭ – *Penicillium sp.* – активный «моноферментный» штамм и *P.sclerotiorum 8H* – продуцент комплекса пектиназ с преимущественным синтезом ПЭ (Айзенберг, 2007).

Изучены условия культивирования грибов – продуцентов ПЭ, определены основные свойства ПЭ грибов, разработана технологическая схема получения ферментного препарата ПЭ. В образцах ферментных препаратов, полученных осаждением органическими растворителями, ПЭ-активность у *P.sclerotiorum 8H* и *Penicillium sp.* варьировала от 120 ед./г до 200 ед./г соответственно.

Совместно с Институтом винограда и вина (ИВиВ) «Магарач» (Ялта, Крым) впервые установлена возможность использования ПЭ из *Penicillium sp.* на стадии деметоксирования сырья для получения яблочного пектина (Ежов, 2002). Полученный низкометоксилированный пектин имеет высокую комплексообразующую способность, что позволяет рекомендовать данную биотехнологию для производства пектина лечебно-профилактического назначения. Ферментный препарат из *P.sclerotiorum 8H* может применяться в сельском хозяйстве наряду с другими ферментами в процессе силосования кормов и для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур.

УДАЛЕНИЕ ФЕНОЛА И ХЛОРФЕНОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИРОЗИНАЗЫ ИЗ *AGARICUS BISPORUS*

Шестеренко Ю.А., Шестеренко Е.А.

Физико-химический институт имени А.В. Богатского НАН Украины
лаб. физико-химических основ биотехнологии
Люстдорфская дор., 86, Одесса, Украина
e-mail: shesterenko@mail.ru

Фенолы, содержащиеся в сточных водах ряда отраслей промышленности, обладают высокой токсичностью и являются опасными загрязнителями окружающей среды, их ПДК варьируют от 0,001 до 0,1 мг/дм³. Существующие методы очистки сточных вод от фенолов не лишены недостатков, поэтому разработка новых методов дефенолизации является актуальной проблемой.

Перспективным направлением в очистке сточных вод от фенолов, является разработка новых технологий с использованием окислительно-восстановительных

ферментов, благодаря их селективности, возможности применения в широком интервале pH, температур, концентраций поллютантов, образованию менее токсичных продуктов

Целью настоящей работы было исследование элиминации фенола и его хлорпроизводных с помощью тирозиназы грибов *Agaricus bisporus* и неорганических коагулянтов.

Из грибов *Agaricus bisporus* выделен частично очищенный препарат тирозиназы (ТИР) (К.Ф. 1.14.18.1) с выходом белка 0,67 мг/г грибов, содержанием меди 0,19 % (атомно-адсорбционная спектроскопия), удельная активность полученного фермента составила 500 ед/мг белка·мин (по тирозину). Методом УФ-спектроскопии показано отсутствие других окислительно-восстановительных ферментов (пероксидазы, лакказы); нативным электрофорезом в ПААГ выявлено, что 90 % белковых фракций обладают тирозиназной активностью.

Выделенный препарат ТИР катализировал окисление фенола в широком диапазоне концентраций (0,5 – 10 ммоль/дм³), pH (5,5-7,0) и температур (25-40 °C) с 98 %-ной степенью трансформации (время инкубации 3 ч, концентрация фермента 30 ед/см³).

Для количественного удаления продуктов биоконверсии фенола (растворимые темно-окрашенные олигомеры М.м. 300-600 Да) впервые применили алюмокалиевые, алюмоаммонийные и железоаммонийные квасцы. Лучшие результаты были получены при использовании алюмокалиевых и алюмоаммонийных квасцов, для удаления продуктов окисления фенола с исходной концентрацией 0,5 – 10 ммоль/дм³ необходимо 1,0 – 17,5 г/дм³ коагулянтов.

Выделенный препарат ТИР катализировал окисление моно-, три- и пентахлорфенолов (0,5 ммоль/дм³). Исследовано влияние положения заместителей в бензольном ядре при окислении моноклорфенолов: 4-хлорфенол трансформировался более чем на 98 % в тех же условиях что и фенол, тогда как для количественной конверсии 3- и 2-хлорфенолов необходимо увеличение концентрации фермента в 2 и 4 раза, соответственно.

Однако, при биоконверсии 2,4,6-трихлорфенола, 2,4,5-трихлорфенола и пентахлорфенола степень трансформации поллютантов составила не более 55 % при концентрации ТИР 180 ед/см³ за 24 ч, что может быть обусловлено ингибирующим влиянием образующихся продуктов окисления.

Для осаждения продуктов ферментативного окисления моноклорфенолов использовали алюмокалиевые, алюмоаммонийные и железоаммонийные квасцы; максимальная степень элиминации (97 %) достигалась при трехкратном увеличении концентрации коагулянтов по сравнению с применяемыми для продуктов трансформации фенола.

Научный руководитель Романовская Ирина Игоревна, к.х.н., доцент.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЛИЗОЦИМА В ПОЛИ-N-ВИНИЛКАПРОЛАКТАМ

Шестеренко Е.А., Шестеренко Ю.А.

Физико-химический институт имени А.В. Богатского НАН Украины
лаб. физико-химических основ биотехнологии
Лютсдорфская дор., 86, Одесса, Украина
e-mail: shesterenko@mail.ru

В связи с возрастающей резистентностью микроорганизмов к антибиотикам, получение новых иммобилизованных форм лизоцима пролонгированного действия и регулируемого высвобождения с использованием полимерных матриц, перспективных для использования в медицине, представляется актуальной задачей.

Перспективным носителем для БАВ является термоосаждаемый водорастворимый синтетический полимер поли-N-винилкапролактама (ПВК) ($M. 1,5 \cdot 10^6$) вследствие отсутствия токсичности, высокой способности к комплексообразованию, на основе которого можно получить гранулы полимера с включенным ферментом при добавлении водного (7 %-ного) раствора ПВК с введенным лизоцимом (литическая активность 45 ед/мг, «AppliChem») к раствору стабилизатора (производные фенола, Na-КМЦ и др.).

Изучено влияние температуры, массовых соотношений фермент-носитель, различных концентраций фенола (0,3-1,0 %), на степень включения белка (метод Брадфорда), сохранение исходной литической активности (определяли турбидиметрически, субстрат - клетки *Micrococcus lisodeicticus*), и формирование гранул, сохраняющих форму до полного высыхания.

В результате проведенных исследований получены прочные гранулы белого цвета, правильной сферической формы, диаметром 2 мм с количественным включением белка и максимальным уровнем сохранения литической активности 50,3 % при массовых соотношениях лизоцим: ПВК 0,05:1, с использованием в качестве стабилизатора фенола (0,5%) и температуре гранулообразования 42 °С. При уменьшении концентрации фермента наблюдали снижение литической активности препарата до 18,2 % (соотношение лизоцим: ПВК 0,013:1)

Известно, что включение фенола в ПВК осуществляется за счет образования водородной связи между карбонильной группой капролактамных звеньев с гидроксильной группой фенола (ЯМР ^{13}C , ИК-спектроскопия), возможны и дисперсионные взаимодействия с последующим механическим захватом фенольного соединения в процессе гранулообразования.

Изученные нами взаимодействия лизоцим-носитель методом вискозиметрии показали снижение характеристической вязкости растворов полимера в присутствии фермента, что косвенно свидетельствует о связывании фермента с носителем.

Иммобилизация в ПВК приводит к расширению как температурного профиля лизоцима в области повышенных температур (50-80 °С) так и рН-оптимума в область щелочных значений рН (6,4-8,2),

Показано, что рН инкубационной среды оказывает значительное влияние на динамику выхода лизоцима из гранул ПВК. Так, при рН 8,0 полное высвобождение фермента достигается за 1 час, в то время как при рН 6,4 и 5,5 постепенный выход лизоцима из гранул происходит в течение 2 ч 30 мин и 3 ч, соответственно. При снижении рН среды до 1,3 высвобождение фермента из гранул ПВК не происходит.

Научный руководитель Романовская Ирина Игоревна, к.х.н., доцент.

ФІЗИОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ
РАСТЕНИЙ**

**PLANT PHYSIOLOGY AND
BIOCHEMISTRY**

ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ АССОЦИАТИВНОЙ АЗОТФИКСАЦИИ В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *VRN* ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ

Авсиян А.Л., Самойлов А.М.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра физиологии и биохимии растений.
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
E-mail: anni_a@rambler.ru

Ассоциативная азотфиксация, наряду с симбиотической, является важнейшим механизмом вовлечения молекулярного азота атмосферы в биомолекулы. Азотфиксаторы увеличивают поступление связанного азота в растения, и в целом оказывают комплексное стимулирующее влияние на их рост и развитие (Bashan Y., 2004). Изучение особенностей этого процесса является актуальной проблемой современной физиологии растений и микробиологии в связи с экологизацией сельского хозяйства.

Гены *VRN* у пшеницы определяют темпы развития и потребность в яровизации, опосредованно детерминируют продуктивность. Было показано, что у быстроразвивающихся линий *VRN1* и *VRN3* на стадии колошения-цветения интенсивность ассоциативной азотфиксации выше, чем у медленно развивающихся линии *VRN2* и озимого сорта (полный рецессив по генам *VRN*) (Жмурко и др., 2008). Поскольку в онтогенезе изменяется характер метаболизма растений, от которого зависит формирование ассоциации, то мы исследовали этот процесс в динамике на фазе кущения и выхода в трубку. Эксперименты проводили в полевых условиях в 2008 году на экспериментальном участке кафедры физиологии и биохимии растений ХНУ имени В.Н. Каразина. В опытах использовали моногенно доминантные изогенные по генам *VRN* линии пшеницы сорта Мироновская 808. Пробы корней и ризосферной почвы отбирали в фазе кущения и выхода в трубку. Определяли общую численность diaзотрофов, численность специфического азотфиксатора пшеницы *Azospirillum brasilense* в ризосфере и ризоплане, а также нитрогеназную активность ацетиленовым методом.

Результаты исследований показали, что численность diaзотрофов у всех линий возрастала к стадии выхода в трубку. По общей численности азотфиксаторов в ризосфере и ризоплане на стадии кущения линии между собой почти не отличались, но у линии *VRN1* проявлялась тенденция к более высоким показателям. К стадии выхода в трубку численность diaзотрофов в ризосфере возрастала в 2,5 – 4,5 раза, однако в ризоплане изменения были не такими резкими – в 1,3 – 2 раза. На этой стадии четко проявлялись различия между линиями – численность азотфиксаторов была наибольшей у линии *VRN1*, а наименьшей – у озимого сорта.

По численности азоспиррилл уже на стадии кушения наблюдались четкие различия между линиями. В ризосфере максимальное их число было у линии *VRN1*, а в ризоплане – у линий *VRN1* и *VRN3*. На стадии выхода трубки численность азоспиррилл возрастала в 1,5 – 2 раза, причем сохранялась те же различия между линиями. Нитрогеназная активность в корневой зоне изучаемых линий на стадии кушения наиболее высока у линии *VRN1*, на стадии выхода в трубку – у линий *VRN1* и *VRN3*.

Таким образом, интенсивность формирования аппарата ассоциативной азотфиксации и нитрогеназная активность возрастает в течение онтогенеза исследуемых линий. Возможно это связано с усилением метаболических процессов по мере прохождения растениями фаз развития.

Робота виконана під керівництвом к.б.н, доц. Авксентьевої О.А.

ОКСИДАНТНИЙ СТРЕС У РОСЛИН РІПАКУ ЗА ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ТРЕПТОЛЕМУ

Бакун В.Р., Пацула О.І.

Львівський національний університет імені Івана Франка, каф. фізіології та екології рослин
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна.
e-mail: vira_b87@ukr.net

Останнім часом у навколишньому середовищі спостерігається значне зростання вмісту важких металів, серед яких свинець визнано одним із найсильніших забруднювачів біосфери. Більшість важких металів для рослин є мікроелементами і у певних кількостях необхідні для проходження біохімічних і фізіологічних процесів. За дії високих їх концентрацій в навколишньому середовищі в рослин спостерігаються різні порушення в рості і розвитку, викликані отруєнням цими металами.

Надмірне накопичення важких металів рослинами сприяє розвитку оксидантного стресу, при якому порушується необхідна для нормального росту рослин динамічна рівновага між функціонуванням систем антиоксидантного захисту і утворенням активних кисневих метаболітів. Подвійний контроль за продукцією активних форм кисню у клітинах забезпечують ферментативні і неферментативні антиоксиданти. Серед останніх вагоме значення у рослин належить аскорбіновій кислоті, яка здатна знешкоджувати пероксид водню, супероксид аніон, синглетний кисень при їхньому надмірному утворенні в умовах оксидативного стресу.

Тому актуальним є пошук засобів для підвищення толерантності рослин до дії важких металів. Серед них вагоме застосування регуляторів росту, які підвищують захисні властивості рослин. На сьогодні багато уваги приділяється розробці нових регуляторів росту. Серед них одним із сучасних є трептолем –

ефективна композиція регуляторів росту рослин для підвищення продуктивності насіння соняшника і ріпака.

Метою нашої роботи було дослідити вплив свинцю на вміст фотосинтетичних пігментів та аскорбінової кислоти за сумісної дії із регулятором росту трептолемом.

Насіння пророщували протягом 3 діб у чашках Петрі на зволоженому трептолемом фільтрувальному папері у концентраціях 0,5мл/л; 1мл/л. Після цього проростки пересаджували на водні розчини ацетату свинцю у концентраціях 10^{-4} М і 10^{-5} М. Контролем служили рослини, вирощені на дистильованій воді. Через 7 і 14 діб у дослідних та контрольних рослин визначали вміст фотосинтетичних пігментів та вміст аскорбінової кислоти.

Ріст рослин ріпаку знижується за дії важких металів і покращується за дії регуляторів росту, а за сумісної дії регуляторів росту рослин і важких металів простежується нормалізація ростових процесів і підвищення адаптивних можливостей рослин.

Показано, що високі концентрації ацетату свинцю знижували вміст хлорофілів у 7-ми та 14-ти добових рослин. Концентрація каротиноїдів у рослин ріпаку зростала за дії іонів свинцю. При вирощуванні рослин ріпаку на розчинах з важкими металами та регулятором росту трептолемом помічено збільшення вмісту пігментів відносно варіантів з свинцем.

Виявлено зменшення вмісту аскорбінової кислоти у 7-ми добових рослин на всіх варіантах. На 14 добу відмічено різке збільшення рівня аскорбату особливо у середовищі з іонами свинцю.

Загалом встановлено, що за сумісної дії свинцю в низьких концентраціях та трептолему у рослин ріпаку проходить активізація адаптивних процесів, в результаті чого вони можуть переносити без згубних наслідків дію іонів металів в більш високих концентраціях. Отже, наведені дані свідчать про протекторні властивості досліджуваного регулятора росту у рослин ріпаку за умов впливу іонів свинцю.

ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ У ХВОЇ ЯЛОВЦЯ КОЗАЧОГО ЗА УМОВ ЙОГО КУЛЬТИВУВАННЯ В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Бровко О.Ф.

Національний аграрний університет
кафедра ландшафтної архітектури та садово-паркового будівництва
вул. Героїв Оборони, 19, м. Київ, Україна
e-mail: brovko_olya@ukr.net

Завдячуючи географічній мінливості, яка спостерігається у природних популяціях яловця козачого (*Juniperus Sabina L.*) і пов'язана із обмеженою площею його розрізнених ареалів та домінуванням у їхніх межах рослин чоловічої статі, нині виокремлено чимало культиварів, які знаходять широке застосування в озелененні населених міст. Культиварам властива луската та голчаста хвоя чи їх поєднання у різних співвідношеннях на одній рослині, а також карликові та звичайні форми, що власне й створює передумови для неоднакового перебігу фізіологічних процесів у окремих рослин та позначається на водному режимі хвої у цього виду рослин.

При дослідженні цього виду в урбанізованому середовищі міста Києва було з'ясовано, що саджанці яловця, які зростають на гумусованій масі насипних зональних ґрунтів чи їхній суміші з пісками та суглинками, здатні ефективно зволожувати довкілля упродовж усього року. Саджанці з голчастою формою хвої упродовж окремих місяців року витрачають на транспірацію на 12–78% менше, ніж з лускатою хвоею, що власне й позначається на обводненості хвої. Різниця у вмісті води у різновидів дослідженої хвої упродовж окремих місяців року становила 1,4–3,3%, а максимальний вміст води - у лускатій хвої спостерігався у липні (57,1%), у голчастої - у червні (58,1%). Інтенсивність транспірації взимку у 7–28 разів менша, ніж влітку і сягає 44–110 г•кг⁻¹•год⁻¹ для лускатої та 10–74 г•кг⁻¹•год⁻¹ для голчастої хвої. Проте, за холодних періодів року, інтенсивність транспірації не компенсуються із довкілля, а тому упродовж зими й на початку весни має місце суттєве зменшення вмісту води у хвої, тож мінімальні величини (47,8–49,8%) обводнення хвої спостерігаються у квітні місяці. Дефіцит вологи у досліджених форм хвої різнився на 8–24%, досягаючи максимуму у січні (25,8%) для лускатої та в лютому (23,2%) - для голчастої форми. Найменший дефіцит вологи (10,9–12,4%) спостерігався у хвої обох різновидів у травні місяці.

Дослідження водного режиму хвої у культиварів яловцю, які зростають на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах показало, що за однакових умов місцезростання (вміст продуктивної води у 0,5-метровій товщі - 925±6,6 м³•га⁻¹; температура повітря - 29,6±0,31⁰С; відносна вологість повітря - 53±1%; освітленість 12,9±0,10 тис. лк.) вміст води (52,1–52,4%) та її дефіцит (23,6–24,3%) у лускатій та голчастій хвої істотно не відрізнялися. Обводненість хвої у досліджених культиварів була значно вищою, ніж у яловця з лускатою хвоею на 3,2–15,6% і становила, у %: *J. sabina f. "tamariscifolia"* - 54,1±0,73; *J. s. f. "Tam No Blight"* - 56,7±0,51; *J. s. f. "Maas C₂ (Bek)"* - 54,6±0,97; *J. s. f. "Variegata"* -

56,4±0,49; *J. s. f. "Arcadia"* - 60,6±0,68; *J. s. f. "Rockeri-Gem"* - 56,9±1,00, а інтенсивність транспірації води хвоею нижча на 43–77% і становила, у г•кг⁻¹•год⁻¹: *J. sabina f. "tamariscifolia"* - 93±5,2; *J. s. f. "Tam No Blight"* - 68±4,1; *J. s. f. "Maas C₂ (Bek)"*- 73±3,8; *J. s. f. "Variegata"* - 57±2,4; *J. s. f. "Arcadia"*- 59±5,9; *J. s. f. "Rockeri-Gem"* - 38±2,9.

Отже, поєднання у композиційних групах міського середовища яловця козачого та його культиварів дозволяє урізноманітнити краєвиди урбанізованого середовища та поліпшити ритми життя міських жителів, адже вони у більшості випадків не співпадають з природними біоритмами організму і саме за таких умов розмаїття рослинних угруповань представляють певний інтерес не лише як фізичне й біологічне явище, адже вони уособлюють форми впливу, за яких сформувалось та еволюціонувало людське життя.

Науковий керівник – Олексійченко Н.О., д. с.-г. н.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ *SEGUOIDENDRON GIGANTEUM (LINDL.) BUCHHOLZ.*

¹Гавриленко М., ¹Маргітай Л., ²Терек О.

¹Ужгородський національний університет, кафедра плодовоовочівництва і виноградарства

вул. Волошина, 32, м. Ужгород, 88000, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка

вул Грушевського 4, м. Львів, 79005, Україна

e-mail: margitaj@mail.ru, biolog@franko.lviv.ua

Досить часто цінні рослини не можна розмножити насінневим способом, тому велике значення у плідівництві, декоративному садівництві має вегетативне розмноження, а саме живцювання. Це досить швидкий і простий спосіб розмноження, який не потребує ні спеціальних навичок від того, хто його проводить, ні спеціальних прийомів, необхідних при щепленні чи окуліровці. При цьому саджанці можна отримати за одну-дві вегетації. Це стало можливим завдяки застосуванню регуляторів росту рослин. Включаючись в обмін речовин, вони сприяють відтоку поживних та інших речовин до місця коренеутворення і створюють умови для використання останніх в процесах росту (Турецкая, 1975). При цьому збільшується інтенсивність синтетичних процесів, гідроліз цукрів і білкових речовин, зменшується в'язкість протоплазми і збільшується її проникність, підвищується інтенсивність фотосинтезу і дихального газообміну тканин живця (Иванова, 1982). В основному, органічна речовина не утворюється заново, а проходить зміна фітогормонального статусу в клітинах ризогенної зони і перерозподіл речовин, наявних у живці. Тобто регулятори росту – це не якісь поживні речовини, а фактори керування ростом і розвитком рослин.

Об'єктом наших досліджень було мамонтове дерево (секвоя гігантська, *Sequoiadendron giganteum* (Lindl., Buchholz), яке дуже важко розмножити як насіннєвим, так і вегетативним способами. Заготівлю живців проводили безпосередньо перед їх обробкою у лютому 2007 року. В якості стимуляторів росту використовували індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК) у концентрації 0,01 і 0,001% та новий український стимулятор ауксино-цитокінінової дії „Чаркор” – 0,01%. Контролем слугувала вода. Нарізані живці зв'язували у пучки по 30 штук і занурювали нижніми кінцями в досліджувані розчини на 2-4 см. Обробку живців проводили при температурі 20-23°C у приміщенні, захищеному від прямих сонячних променів, протягом 20 годин. Висаджували у теплиці за схемою 5x5 см. Субстратом слугувала суміш піску з торфом (1:1). Температурний режим під час укорінення становив близько +25°C, вологість повітря 85-90%.

Через 14 місяців отримали наступні результати. Під впливом розчину ІОК з концентрацією 0,01% сформувалася добре розгалужена коренева система, довжина коренів I-го порядку становила $7,1 \pm 0,2$ см. За забарвленням коренів та початком процесу їх здерев'яніння ми зробили висновок, що коренеутворення відбувалось досить інтенсивно. Стимуляція росту надземної частини проходила тільки під впливом даного розчину. при цьому приріст пагона склав $7,2 \pm 0,3$ см, тобто відбувався пропорційний розвиток пагона та кореневої системи. У живців, оброблених ІОК в концентрації 0,001%, коренева система почала формуватись у поточному році. Довжина коренів I-го порядку становила $3,9 \pm 0,7$ см. Чаркор сприяв розвитку потужної, добре розгалуженої кореневої системи. Корені I-го порядку були майже однаковими за морфометричними показниками, довжина їх становила $11,8 \pm 0,2$ см. Проте, як і розчин ІОК з концентрацією 0,001%, чаркор не вплинув на приріст надземної частини. У контрольному варіанті спостерігалася повна відсутність приросту пагона та кореневої системи.

Отже, застосування регуляторів росту дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, отримати сильні саджанці з добре розвинутою кореневою системою. Це, в свою чергу, дає більший вихід посадкового матеріалу і більшу ймовірність приживлення його після висадки у відкритий ґрунт.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ДЕЯКИХ
СОРТАХ *PYRETHRUM PARTHENIUM* (L.) SMITH.

Галах В.В., Мальчевська І.Ю., Гурська О.В.

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут імені Тараса Шевченка

кафедра фізіології людини та біохімії

вул. Лицейна, 1, м. Кременець, Тернопільська обл., 47001, Україна

e-mail: Chernjavaska@ukr.net

Pyrethrum parthenium (L.) Smith – однорічна культура родини Айстрових (*Asteraceae*), що здавна використовувалася як цінна лікарська рослина. Власне назва роду походить від грецького „pyretos” – жар, лихоманка, оскільки настої та відвари з надземної маси здатні знижувати температуру тіла при запальних процесах. Видову назву запровадив давньогрецький лікар Гіппократ (грец. „parthenos” – дівчина), що було зумовлено використанням піретруму дівочого у гінекологічній сфері. Також рослина володіє протизапальною, спазмолітичною і глістогінною дією. До складу піретруму дівочого входять ефірні олії, піретрини, таніни, камфен, сантамарин, борнеол. Рослина містить секвітерпенові лактони ефірних олій, зокрема, партенолід – активний компонент багатьох препаратів проти головного болю (Гродзінський А.М., 1989; Кортиков В.Н., 2002).

Поряд з тим піретрум дівочий набув широкого поширення як квітниково-декоративна культура. Невиблагливість до умов зростання та високі декоративні якості зумовили значне поширення виду на території України. На сьогодні відомо близько 300 сортів піретруму дівочого. Рослини добре вегетують та плодоносять в умовах помірного клімату країни, є достатньо посухостійкими, можуть зростати на помірно родючих ґрунтах. Культуру включають як елементи альпінаріїв, низькорослі форми використовують для формування бордюрних та килимових клумб тощо (Линь В.В., 2002).

Метою роботи було кількісне визначення аскорбінової кислоти у вегетативних та генеративних органах культурних форм піретруму дівочого. Об'єктами дослідження слугували 4 сорти *P. parthenium*: *Phlora-Pleno*, *White Gem*, *Golden Ball*, *Snowball*. Рослини вирощували розсадним способом на сірих лісових ґрунтах науково-дослідних ділянок Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту імені Тараса Шевченка. Дослідження проводили з рослинами першого року вегетації у трикратній повторності. Вміст аскорбінової кислоти визначали у фазі бутонізації (Кушманова О.Д., Івченко Г.М., 1983).

За результатами дослідження найвищий вміст вітаміну С був виявлений в листках усіх досліджуваних сортів. Листки *White Gem* та *Phlora-Pleno* містили найбільшу кількість аскорбінової кислоти, відповідно $61,18 \pm 1,50$ та $67,66 \pm 2,14$ мг на 100 г сировини. У листках *Snowball* та *Golden Ball* вміст вітаміну С був дещо нижчий і складав $35,50 \pm 2,16$ та $49,52 \pm 2,99$ мг на 100 г сировини. Бутони піретруму дівочого накопичували приблизно однакові кількості аскорбінової

кислоти. Вміст вітаміну С становив $31,56 \pm 0,83$ (*Snowball*) – $40,22 \pm 2,39$ (*Phlora-Pleno*) мг на 100 г сировини.

Накопичення аскорбінової кислоти у стеблах *P. parthenium* залежало від сортових особливостей рослин. Вміст вітаміну С в стеблах *Snowball* та *Golden Ball* був найвищий і відповідно складав $27,62 \pm 0,47$ й $30,69 \pm 1,50$ мг на 100 г сировини. Стебла *Phlora-Pleno* та *White Gem* містили значно менші кількості аскорбінової кислоти ($11,28 \pm 0,77$ й $15,44 \pm 0,79$ мг на 100 г сировини). Корені накопичували найменшу кількість вітаміну С. Вміст аскорбінової кислоти у підземній частині досліджуваних сортів становив $7,73 \pm 0,13$ (*Golden Ball*) – $11,56 \pm 0,19$ (*Phlora-Pleno*) мг на 100 г сировини.

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що вміст аскорбінової кислоти у вегетативних та генеративних органах *P. parthenium* залежав від сортових особливостей рослин та топографії досліджуваних органів. Найвищу кількість вітаміну С містили листки *Phlora-Pleno* та *White Gem*, бутони *Phlora-Pleno* та *Golden Ball*, найменшу – стебла *Phlora-Pleno* та *White Gem*, а також корені усіх досліджуваних сортів.

РЕАКЦІЯ ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ НА ДІЮ ЕКЗОГЕННИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ЗА УМОВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ

Голуб Є.В.

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49094, Україна
e-mail: evgolub@gmail.com

Одним із стратегічних завдань сільськогосподарського виробництва є підвищення стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього середовища. Незважаючи на здобутки селекції та генної інженерії щодо створення стійких сортів, успішне вирішення цієї проблеми неможливе без впровадження нових агротехнологічних прийомів. Серед сучасних елементів інтенсивного землеробства особливою ефективністю відзначаються регулятори росту рослин. Вони сприяють посиленню прояву сортових особливостей, тому повинні розглядатися не як альтернатива методам селекції, а як засіб, що дозволяє підвищити їх ефективність. Численними дослідженнями встановлено, що використання препаратів із стимулюючою активністю забезпечує посилення не лише ростових процесів, але й захисних властивостей рослин, зокрема стійкість до фітопатогенів та стресових чинників (Деева, 1988; Pennazio, 1996; Лукаткин, 1997 та ін.). Використання регуляторів росту в незначних кількостях дозволяє значно скоротити витрати засобів захисту рослин, що є дуже важливим як з економічної, так і з екологічної точок зору.

В даній роботі ми вперше вивчали протекторні властивості 3-аміномалеїнімідів (похідних 3-амінопірол-2,5-діону) – нових регуляторів росту

рослин, створених в Науково-дослідній лабораторії біологічно активних речовин УДХТУ.

Експеримент складався із двох дослідів. В першому випадку насіння кукурудзи (гібрид Кадр 267-МВ) пророщували в чашках Петрі у темному термостаті при температурі 26 °С впродовж 2 діб. Проростки, які мали корінці довжиною 2,5-3 см, поміщали в холодильну камеру з температурою 8 °С на одну добу. Після цього проростки ділили на групи і переносили в пластикові кювети, частина з яких містила воду, а інші – розчини досліджуваних сполук. Протягом наступних 4-х діб рослини вирощували при температурі 26 °С, щоденно фіксуючи їх приріст відносно контролю. Контрольні рослини постійно вирощувались при температурі 26 °С. В іншому досліді, проведеному в аналогічних умовах, препарати використовували на стадії передпосівної обробки насіння.

В ході досліджень встановлено, що застосування регуляторів росту значною мірою посилює відновну здатність проростків кукурудзи у післястресовий період. Динаміка репараційних процесів свідчить, що більш ефективним є використання препаратів для передпосівної обробки насіння. Розвиток рослин у післястресовий період був інтенсивнішим, а відновлення швидкості росту було більш рівномірними. Уже на першу добу відновного періоду відносний приріст коренів становив 0,76, а стебел – 0,54, тоді як в альтернативному варіанті ці показники становили 0,47 та 0,23 відповідно (результати наведено для 1-метил-3-феніламіномалеїніміду концентрацією 10^{-5} моль/л). Більш пізнє відновлення росту в останньому випадку, на нашу думку, можна пояснити формуванням відповіді рослин на дію екзогенних регуляторів росту, яка проявляється у вигляді змін гормонального статусу. Підтвердженням цього є і той факт, що максимальний стимулюючий ефект спостерігався при концентрації сполук $2 \cdot 10^{-5}$ моль/л, яка є вдвічі вищою, ніж у випадку інкрустації насіння. Таким чином, протекторна роль досліджуваних речовин полягає у здатності посилювати ріст та сприяти розвитку більш міцних проростків, які відзначаються високим адаптаційним потенціалом. Важливою є інтерпретація отриманих результатів з точки зору їх практичного значення. Так, регулятори росту слід застосовувати для передпосівної обробки насіння, крім того, у разі необхідності їх можна використовувати під час вегетації рослин з метою забезпечення додаткової стійкості до низьких температур.

Науковий керівник – Кузнєцова О.В., к.б.н., доц. каф. біотехнології та БЖД.

ПОРІВНЯЛЬНА КІЛЬКІСНА ПРОТЕОМІКА – З'ЯСУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН ВИРОЩЕНИХ У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ

Данченко М.М.

Національний аграрний університет, кафедра фізіології екології рослин та біомоніторингу
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна
e-mail: maxymdan@gmail.com

Минуло 22 роки від найжахливішої техногенної ядерної катастрофи людської історії – вибуху одного із чотирьох реакторів Чорнобильської атомної електростанції (ЧАЕС). Як наслідок, величезні кількості радіоактивних матеріалів ($\approx 12,5 \cdot 10^{18}$ Бк) вивільнились в атмосферу. В сучасності навколишні території, що залишаються істотно забрудненими довгоживучими ізотопами, такими як ^{137}Cs та ^{90}Sr , утворюють унікальну польову лабораторію, для досліджень адаптацій рослин до хронічного впливу іонізуючої радіації. Незважаючи на те, що декади фенотипових та фізіологічних досліджень принесли чимало відповідей, залишається безліч відкритих питань про механізми здатності рослин до виживання та успішного відтворення за таких шкідливих умов середовища.

Для системного скринінгу біохімічних шляхів, що потенційно задіяні рослинами для адаптації, нами розпочато порівняльні дослідження протеому. Протягом 2007 року рослини сої (*Glycine max* сорт „Сонячна”) та льону (*Linum usitatissimum* сорт „Київський 2000”) було вирощено на „забруднених” (≈ 5 км від ЧАЕС) та „чистих” (≈ 100 км від ЧАЕС) експериментальних ділянках. Білкові екстракти зрілого насіння було розділено двовимірним електрофорезом: 1) перший вимір – ізоелектричне фокусування, рН 3-10, 2) другий вимір – денатуруючий електрофорез у 12% поліакриламідному гелі. Після фарбування колоїдним Кумасі (СВВ-G250) виявлено кількісні зміни білкового профілю програмою ImageMaster, в цілому 84 точки для обох культур. Білки рівень експресії яких виявився відмінним у „забруднених” та „чистих” зразках, було ідентифіковано тандемною мас-спектрометрією пептидів після ензиматичного розщеплення трипсином. Засобами біоінформатики ідентифіковані молекулярні фактори локалізовано субклітинно та класифіковано функціонально. Зокрема, найбільші функціональні групи: доставки/запасання білків та захисту від захворювань; щодо локалізації – переважно цитозоль чи вакуоля. Протягом наступних поколінь базу даних буде доповнено аналізом змін протеому окремих тканин насіння на різних фазах дозрівання.

Робота виконується в рамках проекту MIRG-CT-2007-200165 Сьомої рамкової програми Європейського Союзу. Тези відображають лише особисте наукове бачення авторів.

Науковий керівник – Рашидов Н.М., д.б.н.

ХРОМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ДИАТОМОВОЙ ВОДОРΟΣЛИ *NITZSCHIA SP.*₃

Ефимова Т.В., Акимов А.И.

Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского НАН Украины
отдел экологической физиологии водорослей
пр. Нахимова, 2, г. Севастополь, 99011, Украина
e-mail: tatyana-iefimova@yandex.ru

Адаптация фотосинтетического аппарата к свету различного спектрального состава приводит к изменению содержания ХЛ *a* и добавочных пигментов. Это явление хорошо изучено у Cyanobacteria (Tandeau de Marsac N., 1977; Prezelin V.B., 1989), у большинства билипротеинсодержащих организмов (Vesk M., 1977; Algatta P., 1991) (исключая некоторые пресноводные Cryptophytes (Ojala A., 1993), а также у Chlorophyta (Wallen D.G., 1971; Rivkin R.B., 1989). Меньше известно о влиянии спектрального состава света на эукариотические водоросли. В большинстве экспериментов по хроматической адаптации диатомовых, использовали только синий или сине-зеленый свет, но даже при таком ограниченном выборе результаты различались. В связи с этим, цель настоящей работы - изучить адаптацию диатомовой микроводоросли *Nitzschia sp.*₃ к свету различного спектрального состава.

Диатомовая микроводоросль *Nitzschia sp.*₃ адаптировалась к лимитирующим условиям белого, синего и красного света (от 10 до 35 мкЭн) в течение 15 суток. Падающий свет был рассчитан таким образом, чтобы поглощенные культурой кванты были равны при всех спектральных условиях. Аликвоты для определения внутриклеточного содержания пигментов и углерода были отобраны в экспоненциальной фазе роста.

Скорости роста *Nitzschia sp.*₃ имели близкие значения при адаптации к белому и красному освещению, и несколько меньшие значения при синем освещении.

Отношение С : ХЛ *a*, при одинаковом количестве поглощенных квантов, для белого света в среднем составило 30, для красного света – 33, для синего света – 36. Внутриклеточное содержание ХЛ *a* и каротиноидов при различных условиях освещения изменялось в пределах погрешности. Изменение отношения суммарных каротиноидов к ХЛ *a* на синем и красном свету, по сравнению с белым светом, не превышало 10 %.

Величины удельного коэффициента поглощения Хл *a* $\alpha_{ph/chl}$ при 675 нм $\alpha_{ph/chl}$ и при 440 нм варьировали в пределах 15 %. Формы спектров поглощения света живыми клетками и пигментами в 90 % ацетоновом экстракте в зависимости от спектрального состава света не изменялись ($\alpha_{ph}(\lambda) \equiv 100$, для $\lambda = 675$ нм). Это указывает на то, что свет различного спектра не приводит к видимым изменениям пигментного состава или организации фотосинтетического аппарата водорослей.

Максимальный квантовый выход фотосинтеза для света различного спектрального состава составил в среднем $0,048 \pm 0,01$ молекул O_2 /квант, максимальная скорость фотосинтеза нормированная на ХЛ $a - 5,0 \pm 1,1$ мкг O_2 / мкг ХЛ $a \text{ ч}^{-1}$, а эффективность фотосинтеза – $0,052 \pm 0,01$ мкг O_2 / мкг ХЛ $a \text{ ч}^{-1}$ ($\text{мкЭ} / \text{м}^2 \text{ с}^{-1}$)⁻¹. Насыщающая интенсивность света также не зависела от условий адаптации и находилась в пределах от 90 до 100 мкЭн.

Таким образом, проведённые исследования позволяют сделать вывод об отсутствии влияния спектрального состава света на фотосинтетические характеристики диатомовой *Nitzschia sp.*, и об отсутствии “комплементарной хроматической адаптации” у данного вида водорослей.

Научный руководитель – Финенко З.З., д.б.н., проф., зав. отд. экологической физиологии водорослей ИнБЮМ

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН *DIANTHUS HYPANICUS* ANDRZ.

Зубцова Е.А.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, кафедра ботаники
Шампанский пер., 2, Одесса, 65058, Украина
e-mail: k-sorokovsky@ukr.net

Охрана биологического разнообразия является одной из важнейших проблем в современном мире. Растения, в свою очередь, представляют собой достаточно слабое звено в существующей системе. В 1992 году в Рио-де-Жанейро на очередной Сессии Ассамблеи ООН была принята Конвенция о сохранении биоразнообразия, которая позже была ратифицирована в Украине (Convention...1992; Convention...1973). Особое внимание в ней уделялось вопросам всестороннего изучения и охраны редких, исчезающих, реликтовых видов растений. Многие из них получили свой статус в результате глобальных, необратимых процессов в экосистемах, сокращения до минимума природных ареалов, что характерно для нашей страны. Создание охранных коллекций редких видов даст возможность сохранения генофонда в контролируемых условиях культуры, позволит создать генетический банк растений, независимый от ситуации в экосистемах природных местопроизрастаний видов, который одновременно будет служить источником материала для возможной реинтродукции или практического использования. Возможность их успешного культивирования основывается на всестороннем изучении особенностей биологии, экологии, происхождения этих видов.

Объектом наших исследований был редкий реликтовый вид *Dianthus hypanicus* Andr. (*Caryophyllaceae* Juss.), который занесен в «Красную книгу Украины» (1996) и «Европейский Красный список...»(1992). Этот вид является узким эндемиком южных отрогов Приднепровской возвышенности. Его распространение связано с гранитными и гнейсовыми наслоениями бассейнов рек

Южного Буга, Ингула, Ингульца в границах Правобережной Злаково-Луговой Степи и Правобережной Злаковой Степи. В связи с достаточно узким ареалом и экологическими требованиями вопросы семенного размножения этого вида представляют значительный интерес и в доступной нам литературе не освещались.

Целью нашей работы являлось изучение влияния сроков хранения на всхожесть семян *Dianthus hypanicus* Andr. Были поставлены следующие задачи: выявить особенности прорастания семян при хранении в лабораторных условиях в течение 1-5 лет (исходный материал был завезен из природной популяции в окрестностях с. Мигея, Николаевской области); определить всхожесть семян в чашках Петри и в почве (в горшочках с земляной смесью в оранжерее). Опыт был заложен в 6-ти кратной повторности (по 50 семян) при температуре 18-22С. В чашках Петри лабораторная всхожесть семян сбора 2003 года составляла $69,8 \pm 3,6$ %, что свидетельствует о значительном потенциале растения. Для семян сбора 2005 года всхожесть была выше примерно на 10% и достигала $77,0 \pm 3,6$ %, в то время как у семян сбора 2007 года она была наивысшей и составляла $90,6 \pm 2,4$ %. Таким образом, за 4 года хранения всхожесть понизилась на 23%.

При прорастивании семян в почве результаты оказались более низкими. Так, всхожесть семян сбора 2003 года составляла $53,2 \pm 1,9$ %, сбора 2005 года - $69,4 \pm 3,5$ %, 2007 года - $81,8 \pm 2,7$ %. Из полученных результатов видно, что данные 2003 и 2005 гг. отличаются на 30%, т.е. значительно больше, при определении всхожести в чашках Петри. Грунтовая всхожесть семян, хранившихся 4 года, на 35% ниже всхожести однолетних.

Таким образом, полученные нами данные показывают, что семена *Dianthus hypanicus* Andr. имеют высокую всхожесть, которая, хотя и понижается у семян, хранившихся 3-5 лет, примерно на 5-7% в год, однако, сохраняется на достаточно высоком уровне. Можно полагать, что данный вид перспективен для культивирования.

Научный руководитель – Коваленко С.Г., к.б.н.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ОКИСНЮВАЛЬНОГО СПЛЕСКУ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ЗАГАРТУВАННІ РОСЛИН ВІД КАЛЬЦІЄВОГО СТАТУСУ КЛІТИН

Карпеч Ю.В.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
п/в „Комуніст-1”, м. Харків, 62483, Україна
УкрНДІ лісового господарства і агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького
вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна
e-mail: plant_biology@mail.ru, yukarpets@bigmir.net

Відомо, що значного підвищення теплостійкості рослин можна досягти короткочасним (від кількох секунд до кількох хвилин) тепловим загартуванням

(Карпець, 2007, 2008; Титов и др., 2006, Александров, 1985). Є дані про короткочасне збільшення генерації активних форм кисню (АФК) в рослинних тканинах при тепловому загартуванні рослин (Карпець, 2007, 2008; Dat 1998) та про блокування розвитку теплостійкості антиоксидантом іонолом (Карпець, 2007, 2008). Індукцію терморезистентності тепловим загартуванням також можуть нівелювати модифікатори кальцієвого статусу: хелатор кальцію ЕГТА (Gong, 1998), блокатори кальцієвих каналів (Карпець, 2007; Gong, 1997) та антагоніст кальмодуліну хлорпромазин (Карпець, 2007). При цьому екзогенний кальцій здатний викликати додаткове підвищення теплостійкості (Карпець, 2007). Відомо, що генерація АФК рослинними клітинами може залежати від їх кальцієвого статусу (Колупаєв, 2007).

Метою даної роботи було вивчення впливу блокатора кальцієвих каналів та екзогенного кальцію на прояв ефекту окиснювального сплеску, спричинюваного тепловим загартуванням. Проростки озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Донецька 48 обробляли розчинами CaCl_2 (50 мМ) та/або LaCl_3 (4 мМ). Теплове загартування – однохвилинне нагрівання при 42°C . Потенційно летальний тестуючий прогрів – 10 хв при 45°C . Вміст пероксидів визначали за методикою Ridge, Osborne (1970).

Одразу після загартування (15 хв) спостерігалось короткочасне підвищення вмісту пероксидів в коренях проростків, яке через 1 год змінювалось зниженням до рівня контролю. Обробка кальцієм сама по собі викликала збільшення вмісту пероксидів, а у варіанті з комбінацією CaCl_2 + загартування одразу після загартовуючого нагрівання спостерігалось суттєве зниження пероксидів в коренях. Обробка LaCl_3 знижувала вміст пероксидів в тканинах проростків, а також значною мірою блокувала появу окиснювального сплеску, який спричинили загартування і кальцій.

Короткочасне теплове загартування індукувало значне підвищення теплостійкості проростків. Обробка кальцієм також викликала підвищення виживання, хоча і менш суттєве, ніж загартування. При використанні комбінації CaCl_2 + загартування рівень виживання був вищим, порівняно з варіантами з обробкою лише CaCl_2 або дією загартування. LaCl_3 не суттєво впливав на теплостійкість проростків, але при цьому нівелював позитивні ефекти загартування та екзогенного кальцію.

Таким чином, необхідний для розвитку теплостійкості рослин окиснювальний сплеск залежить від стану кальцієвих каналів.

Науковий керівник – Колупаєв Ю.Є., д.б.н.

МЕХАНІЗМ ЗМІНИ ТЕРМОСТАБІЛЬНОСТІ ПЕРОКСИДАЗИ КОРЕНІВ ПШЕНИЦІ ПРИ КОРОТКОЧАСНОМУ ТЕПЛОВОМУ ЗАГАРТУВАННІ

^{1,2}Карпець Ю.В., ¹Обозний О.І., ¹Попов В.М.

¹Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
п/в „Комуніст-1”, м. Харків, 62483, Україна

²УкрНДДЛісового господарства і агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького
вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна
e-mail: plant_biology@mail.ru, yukarpets@bigmir.net

Теплове загартування рослин короткочасною дією ушкоджувальних (сублетальних) температур пов'язують передусім зі швидкими змінами конформації вже існуючих білків (Александров, 1985). Проте наявність лаг-періоду між короткочасним впливом сублетальної температури і розвитком теплостійкості (Титов и др., 2006) дає підстави припускати можливу роль індукованого білкового синтезу в формуванні терморезистентності за короткочасного загартування. Прикметно, що поява білків теплового шоку може бути індукована й іншими впливами, зокрема, дією прооксидантів (McDuffe et al., 1997). Водночас, відомо, що і вплив нагрівання може спричиняти посилення генерації активних форм кисню, т.з. окиснювальний стрес (Suzuki, Mittler, 2006). Одним із ключових ферментів, що бере участь в регуляції вмісту активних форм кисню є пероксидаза. Для пероксидаз характерна множинність ізоформ, склад яких може відрізнятися у різних за стійкістю сортів і форм рослин, а також змінюватися залежно від температури. У більшості робіт досліджувався довготривалий вплив загартовуючих або стресових температур на спектр пероксидаз (Lurie, 1997). Метою нашої роботи було вивчення впливу короткочасного загартування на термостабільність та ізоферментний склад розчинної пероксидази коренів пшениці.

Об'єктом дослідження були 4-добові етіюльовані проростки озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Донецька 48. Короткочасне їх загартування здійснювали шляхом однохвилинного прогріву проростків у ванні водного ультратермостату за температури 42°C. Обробку проростків інгібітором білкового синтезу на 80S рибосомах циклогексимідом (ЦГ – 20 мкМ) починали за 24 год до загартування. Після загартування протягом 24 год кореневу систему проростків відповідних варіантів також витримували на розчинах ЦГ. Для оцінки термостабільності ферменту екстракти прогрівали в ультратермостаті протягом 10 хв за температур від 38 до 75°C, після чого визначали залишкову активність. Електрофорез проводили в поліакриламідному гелі, рН 7,6.

Активність пероксидази в коренях підвищувалася вже через 1 год після дії на проростки загартовуючої температури, а надалі (через 24 год) стабілізувалася. Інгібітор білкового синтезу нівелював підвищення активності пероксидази, спричинюване загартуванням. Загартування призводило до підвищення термостабільності пероксидази, цей ефект виявлявся вже через 1 год після дії

температури 42°C, а через 24 год ставав більш помітним. Підвищення термостабільності пероксидази, як і збільшення її активності, що спостерігалось після загартування, усувалося інгібітором біосинтезу білка ЦГ. Очевидно, зростання термостабільності пероксидази відбувалося за рахунок зміни ізоферментного складу. Так, через 1 год після загартування з'являлася нова ізоформа з R_f 0,81 з високою активністю, а через 24 год після однохвилинної дії температури 42°C відзначалася поява ізоформи з R_f 0,53. Такі зміни ізоферментного спектра усувалися ЦГ.

Таким чином, підвищення активності і термостабільності пероксидази після короточасного теплового загартування пов'язане з синтезом нових її ізоформ.

Науковий керівник – Колупаєв Ю.Є., д.б.н.

ВЛИЯНИЕ КРАСНОГО СВЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕВОДОВ И АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗ И САХАРОФОСФАТСИНТАЗЫ У ТОМАТОВ

Китаёва С.С., Щеголев А.С.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра физиологии и биохимии растений
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: kitayova@bk.ru

Углеводы определяют темпы развития растений (Цибулько, 1998), принимают участие в экспрессии генов, детерминирующих этот процесс (Rolland et al., 2002). Фитохромы, воспринимая сигнал в красной (КС) области спектра видимого света, играют существенную роль в регуляции роста и развития томатов (*Lycopersicon esculentum* Mill) (Щеголев, Жмурко, 2006), синтезе антоцианов [Schreuder et al.], углеводов и азота (Schittenhelm et al., 2004). Однако недостаточно исследовано влияние КС на дневную динамику содержания углеводов и активность ферментов углеводного обмена у этой культуры, что было целью наших исследований.

Объектами служили томаты (*Lycopersicon esculentum* Mill) – раннеспелый сорт Кременчугский 179 и позднеспелый Асе 55 v.f. Рассадку выращивали при 16-часовом фотопериоде от всходов до фазы 3–4 листа, в которую начинали облучение красным светом (660 нм) и продолжали в течение 15 дней по 15 минут в начале темного периода суток. Контрольные растения не облучали. Пробы листьев для анализов отбирали в 9.00, 12.00 и 17.00 часов. Активность амилаз определяли по Смиту и Рою, активность сахарозофосфатсинтазы (СФС) – по Сакало (2004), содержание сахаров – микрометодом Швецова и Лукьяненко, крахмала – по Ястрембовичу и Калинину (Ермаков и др., 1987).

Результаты показали, что КС-облучение у раннеспелого сорта существенно не влияло на накопление углеводов, но изменяло дневную динамику содержания. У позднеспелого сорта выявлен обратный характер этих процессов. КС у

раннеспелого сорта приводит к увеличению содержания крахмала в утренние часы, а у позднеспелого – в вечерние. Активность амилаз и СФС под влиянием облучения красным светом увеличилась у обоих сортов.

Так как у облученных растений раннеспелого сорта замедляется накопление углеводов в листьях в первой половине дня при существенном увеличении активности СФС и амилаз, мы предполагаем, что воздействие КС на рассаду привело к интенсификации процессов оттока ассимилятов из листьев. Это согласуется с тем, что облучение растений КС усилило ростовые процессы. У позднеспелого сорта такое облучение повысило содержание углеводов в листьях. При этом в утренние часы существенно снижалась амилазная активность, но повышалась активность СФС. Вероятно, это свидетельствует о снижении оттока углеводов, так как у растений этого сорта существенно замедлился прирост массы и снизилась скорость роста.

Таким образом, полученные результаты показали, что КС приводит к изменению накопления и дневной динамики содержания углеводов, а также активности ферментов углеводного обмена у растений томатов. При этом КС оказал противоположное действие на углеводный обмен у исследуемых сортов. Вероятно, что облучение КС способствует усилению процессов оттока углеводов из листьев у раннеспелого сорта, а у позднеспелого, наоборот, приводит к его снижению. По-видимому, эти изменения могут влиять на интенсивность ростовых процессов и скорость перехода растений к цветению и плодоношению. Это предположение согласуется с полученными ранее результатами изучения влияния КС на рост, развитие и продуктивность томатов (Щеголев, Жмурко, 2006).

РЕАКЦІЯ НАСІННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД НА ТЕМПЕРАТУРНІ РЕЖИМИ ЗБЕРІГАННЯ

Лінник Ю.О.

Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН
Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Московський проспект, 142, м. Харків, 61060, Україна
e-mail: nepgru@kharkov.ukrtel.net

Рослини деревних порід дають достатній врожай насіння не кожен рік. Крім того, актуальною є проблема збереження генофонду цих видів. У зв'язку з цим, у передових країнах світу здійснюється зберігання насіння таких видів і форм у генбанках. При цьому виникають проблеми з одного боку – створення оптимальних режимів для довготривалого зберігання, з другого – контролю схожості насіння перед закладкою на зберігання та впродовж зберігання. Метою цього дослідження було визначення витривалості насіння ряду деревних порід до зберігання в умовах різних температур.

Вивчали насіння декоративно-листяних та шпилькових порід, а саме: клен ясенелистий (*Acer negundo L.*), клен Гінала (*Acer ginala L.*); модрина європейська (*Larix decidua L.*), туя західна (*Thuja occidentalis L.*) трьох форм крони – звичайної, колоноподібної та сланкої. З родини бобових як «твердонасінні» види були взяті робінія біла (*Robinia pseudacacia L.*) та аморфа кущова (*Amorpha fruticosa L.*). Насіння висушували за температури 25-27°C, сухим повітрям: кленів - до вологості 10-11%, туї - до 6%, модрини – до 7%, аморфи та робінії – до 6%. Для моделювання витривалості до зберігання застосовували методику прискореного старіння Б. С. Лихачова (1974), згідно якій насіння витримується за температури +37°C протягом місяця у герметичній тарі. Водночас насіння закладалося на зберігання впродовж місяця у герметичній тарі за температурних режимів: кімнатна температура (контроль); у холодильній камері 4°C та у морозильній камері -20°C. По закінченню строку зберігання у насіння визначали енергію проростання та схожість за стандартними методами.

У голонасінних видів – модрини європейської, туї західної (трьох форм: звичайної, колоноподібної та сланкої) вихідна схожість становила від 59 до 69%. Прискорене старіння у модрини європейської знизило схожість насіння порівняно з контролем на 12 %, енергію проростання на 5%; у туї західної звичайної та колоноподібної форм схожість залишалась на рівні контролю, у сланкої форми вона зросла на 10%. Зберігання впродовж місяця за температур 4°C та -20°C у модрини мало змінило схожість насіння порівняно з контролем; у туї західної звичайної та колоновидної підвищило схожість насіння на 10-30%, у сланкої форми – на 30%. У клену ясенелистого прискорене старіння не змінило схожості насіння порівняно з контролем (зберігання в кімнатних умовах); у клену Гінала знизило схожість на 8%, енергію проростання – на 10%. Температура -20°C в обох видів клену підвищило схожість на 5-7%. За температури 4°C у клену ясенелистого схожість не змінилась, енергія проростання найбільш високою була при 4°C – 50%, у клену Гінала знизилось на 4% порівняно з контролем. В обох видах клену енергія проростання після зберігання за 4°C та -20°C була вище в середньому на 6 – 7%, ніж при зберіганні за 37°C. Насіння аморфи кущової та робінії білої підвищує енергію проростання та схожість після прискореного старіння. При зберіганні за температури -20°C в обох порід збільшується частка «твердого» насіння. При зберіганні за режиму прискореного старіння насіння більш ушкоджувалось хворобами, зростала кількість неправильно пророслого насіння.

Таким чином, виявлені відмінності між видами та формами деревних порід за реакцією на зберігання за різних температурних режимів. Результати також свідчать, що метод прискореного старіння для моделювання стійкості у зберіганні насіння деревних порід повинен бути вдосконалим.

Науковий керівник – Богуславський Р.Л., к.б.н., зав. лабораторії інтродукції та зберігання генетичних ресурсів НЦГ.

ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛЬНОГО СКЛАДУ ДИКОРΟΣЛІХ ЦИБУЛЬ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

¹Марценюк І.М., ²Левон В.Ф.,

¹Миколаївський державний аграрний університет
вул. Паризької Комуни, 9, м. Миколаїв, 54046, Україна

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка

вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна

e-mail: i_martsenyuk@ukr.net

Фенольні сполуки зустрічаються у всіх органах рослини, але якнайбільше їх міститься в активно функціонуючих органах – листі, квітках і незрілих плодах (Ковальов, 2000).

Однією із найпоширеніших у природі груп фенольних сполук є флавоноїди. Вони містяться як в генеративних, так і у вегетативних органах рослин та відіграють важливу роль у забезпеченні багатьох життєвих функцій рослин, деякі з них обумовлюють різноманітне забарвлення квіток, плодів, листя і пагонів (Запромєтов, 1971; Минаєва, 1978).

Особливий інтерес у дослідників до цієї групи речовин викликаний тим, що флавоноїди відіграють важливу роль в життєдіяльності організму людини і тварин – справляють судиннозмцнюючу, жовчогінну, спазмолітичну, протипухлинну дію (Бокаєва та ін., 1987; Василенко та ін., 1987), мають антиоксидантні властивості (Гордиєнко, 1987).

Проте перелік видів рослин, які використовуються для виготовлення лікарських препаратів, не надто великий (солodka гола, звіробій, календула та ін.) (Георгієвський В.П. та ін., 1990). Тому актуальним є пошук нових сировинних джерел флавоноїдів. В роботах Шифрина Х.Б. (1955), Грінберга Е.Г. (1987), Булаха П.Є. (1994) та ін. наводяться дані про вміст цих сполук у різних видів багаторічних цибуль.

Одним із завдань наших досліджень було вивчення дикорослих цибуль Північного Причорномор'я щодо вмісту фенольних сполук в цілому і флавоноїдів, зокрема, для визначення можливості їх подальшого використання у харчовій промисловості та медицині.

Біологічно активні речовини визначали у цибулинах семи видів цибуль: *Allium flavescens* Bess., *A. guttatum* Stev., *A. paczoskianum* Tuzs., *A. rotundum* L., *A. sphaerocephalon* L., *A. scorodoprasum* L., *A. waldsteinii* G. Don, взятих у фазу бутонізації. Для порівняльної оцінки вивчали біохімічний склад широко культивованого в Україні виду – *A. cepa* L.

Для кількісного визначення флавоноїдів нами була використана методика, заснована на їх здатності утворювати забарвлений комплекс із спиртовим розчином алюмінію хлориду (Андрєєва, Калинкина, 2000). Метод визначення сумарного вмісту фенольних сполук полягає в окисленні реактивом Фоліна-Чіокальте (до складу якого входить вольфрамат натрію і фосфомолібдат натрію) з

утворенням блакитного комплексу, інтенсивність забарвлення якого оцінювалася за допомогою ФЕК (Ксендзова, 1971).

Нами було встановлено, що сумарний вміст фенолів у різних видів цибуль коливається у широкому діапазоні: від 0,06 до 0,45 % сухої маси. Разом із тим можна виділити такі види: *Allium scorodoprasum* L. (0,45 %), *A. rotundum* L. (0,16 %), *A. sphaerocephalon* L. (0,12 %). Ці ж види вирізняються і за вмістом флавоноїдів – 0,974, 0,133 та 0,118 мг/г сухої маси відповідно, показники яких перевищують такі в *A. sepa* (0,1 мг/г). Інші цибулі характеризуються значно меншими показниками (перше число – вміст фенолів, друге - флавоноїдів): *A. flavescens* – 0,06/0,009; *A. guttatum* – 0,08/0,009; *A. paczoskianum* – 0,08/0,009; *A. waldsteinii* – 0,08/0,035. Ми припускаємо, що відмінності у біохімічному складі цибулин обумовлений, насамперед, видовими особливостями, а також екологічними умовами місцезростань.

Таким чином, проведені нами дослідження дають підстави зробити висновок про перспективність використання окремих видів дикорослих цибуль як джерела фенольних сполук.

Керівник роботи – Булах П.С., д.б.н., ст. науковий співробітник НБС імені М.М.Гришка

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ЦВІТІННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ПИЛКУ ЯРОГО ТРИТИКАЛЕ

Мельник В.С., Рябчун В.К.

Інститут рослинництва імені В.Я.Юр'єва УААН
пр.Московський,142, м.Харків, 61060, Україна
e-mail: viramelnik@mail.ru

Для обґрунтування методів селекційної практики, розробки прийомів насінництва та у зв'язку з використанням гетерозису у самоzapильних культур важливе значення має вивчення особливостей біології цвітіння та поширення пилку.

Яре тритикале відноситься до факультативних самоzapильовачів і поєднує в своєму геномі хромосоми як самоzapильної пшениці, так і перехресноzapильного жита.

В 2007 – 2008 роках нами були проведені дослідження з вивчення особливостей біології цвітіння та поширення пилку в повітрі сортів ярого тритикале Аіст харківський, Хлібодар харківський та Легінь харківський. Роки досліджень виявились контрастними за погодними умовами, що дозволило прослідкувати реакцію генотипів на зміну умов середовища. В результаті досліджень встановлено, що для сортів ярого тритикале характерне відкрите, закрите та комбіноване цвітіння, але переважаючим є відкритий тип, частка якого становить 72 - 89 %, залежно від сорту. Цвітіння рослин починається з середньої частини колоса, а потім рівномірно розповсюджується до верхніх і нижніх колосків.

Найбільшої інтенсивності цвітіння досягає на другу – третю добу після початку цвітіння колоса. Середня тривалість відкритого цвітіння квітки становить 16-24 хв. в різні роки, з коливанням у окремих випадках від 5 хвилин до 1 год. 48 хв. Для сортів ярого тритикале характерна чітко виражена синхронність цвітіння. Протягом доби, починаючи з 5 години (в 2007р.) та 6 години (в 2008 р.), спостерігається декілька піків і спадів інтенсивності цвітіння. Відкрите цвітіння рослин супроводжується виходом за межі квітки пиляків. Частка квіток, які під час цвітіння викидають всі три пиляки досягає 50 %, причому в більшості це перші квіткі колосків. Решта квіток викидає назовні 2 або 1 пиляк, а інші пиляки залишаються всередині квітки або заземлені між квітковими лусками. У більшості пиляків в момент відкриття квітки розтріскується верхівка і невелика частина пилку потрапляє на приймочку маточки власної квітки. Після виходу за межі квітки пиляк розтріскується по всій довжині і пилочок розсіюється в повітрі. Такий механізм цвітіння створює можливість як для само-, так і для перехресного запилення між сусідніми рослинами.

Концентрація пилкових зерен в повітрі залежить від інтенсивності цвітіння, а на дальність його поширення найбільш істотний вплив має напрямок і сила вітру. Так в 2008 році, коли середня швидкість вітру під час цвітіння становила 4 м/с з поривами до 7 м/с, кількість пилкових зерен на 1см² поверхні предметного скла була в декілька разів більшою, порівняно з 2007 роком, коли середня швидкість вітру становила 2м/с. Максимальна дистанція, на якій було зафіксовано пилочок в 2007 році становила 50м (66 пилкових зерен на 1 см²) та 250м в 2008 році (176 пилкових зерен на 1 см²). Незважаючи на контрастність років за погодними умовами, виявлена загальна тенденція різкого зниження концентрації пилку при віддаленні від посіву на 30 м.

В результаті проведених досліджень можна зробити висновки, що здатність пилку ярого тритикале поширюватись на відстань до 250м, значна частка відкритого цвітіння, а також тривалий час цвітіння однієї квітки забезпечують можливість перехресного запилення. Це вказує на доцільність вивчення можливості використання цих явищ при виробництві гібридного насіння. При гібридизації ділянки перезапилання повинні бути розташовані на відстані до 30м і розміщені перпендикулярно переважаючому напрямку вітру.

**РИЗОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ И ВЛИЯНИЕ ХИТОЗАНОВЫХ
ПРЕПАРАТОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ХОРИОНОВ ЦИСТ *ARTEMIA SPECIES*
НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ ГОРОХА СОРТА «НОВОСИБИРЕЦ»**

Морозова Е.А., Верещагин А.Л.

Бийский Технологический Институт АлтГТУ имени И.И.Ползунова
ул. Трофимова, 27, г. Бийск, 659305, Алтайский край, Россия
e-mail: val@bti.secna.ru

Применение хитозановых соединений как стимуляторов роста растений началось до того, как были изучены механизмы их действия на разные структуры растительной ткани. Важнейшим преимуществом хитозанов является отсутствие токсического действия на организм человека и животных. Использование хитозановых препаратов для защиты растений в качестве экологически чистых разрешено в США Агентством по охране окружающей среды (Куликов, Алимова и др., 2003).

Основным сырьем для промышленного получения хитозана служат отходы переработки крабов и креветок. В последние годы остро встал вопрос поиска новых источников хитозана. Это объясняется снижением уровня добычи крабов; загрязнением мирового океана, что приводит к повышению количества токсичных и радиоактивных металлов в панцирях ракообразных, вследствие чего получаемый из них хитозан становится непригодным к использованию, а также повышение стоимости хитозана (Озерецковская, Роменская и др., 1996).

В данной работе использовались хитозановые препараты, полученные из хорионов цист жаброногого рачка *Artemia sp.*, обитающего в соленых озерах Алтайского края – Большое Яровое, Малое Яровое, Кулундинское, Кучукское. Для получения исследуемого хитозансодержащего препарата применяли холодный способ дезацетилирования. Хорионы цист заливали 40%-ным раствором КОН при модуле 1:10 и настаивали в течение 7 суток при комнатной температуре (от 18°C до 22°C). Для обработки семян использовались растворы, разбавленные дистиллированной водой в соотношении 1:100, 1:1000 и 1:10000. Корректировку pH производили ортофосфорной кислотой до значений 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Таким же образом получали ростостимулирующий препарат из некондиционных цист *Artemia sp.*, который наряду с хитозаном содержит в своем составе комплекс жирных кислот и белки.

Анализ биологической активности хитозансодержащих препаратов проводился в лабораторных условиях по относительной энергии прорастания семян гороха сорта «Новосибирец», определение которой проводили по методу рулонов, согласно ГОСТ 12038-84. В качестве объекта исследования были взяты некондиционные семена с пониженной энергией прорастания. Их проращивали в термостате при температуре $26 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение четырех суток.

Энергия прорастания семян в дистиллированной воде (контроль) составила $87 \pm 5\%$. Ризогенная активность определялась по степени развития корневой системы. При проращивании в дистиллированной воде, средняя длина корней

составила 70 ± 10 мм, боковые корни отсутствовали. Опыты проводились в трехкратной повторности.

Результаты опытов показали, что при обработке препаратом из хорионов цист максимальная энергия прорастания достигается при разведении 1:1000 и рН=4 и рН=8. При этом при рН=8 корни имеют максимальную длину – 95 мм, что на 28 % выше, чем в контроле. Было замечено, что при обработке семян растворами с рН=5 и рН=6 наблюдается развитие боковых корней длиной до 4 мм. При этом при степени разведения 1:100 получают удовлетворительные результаты по энергии прорастания – 104% по сравнению с контролем.

По данным экспериментов видно, что препарат, приготовленный из некондиционных цист при разведении 1:1000 оказался не эффективным – энергия прорастания во всех случаях ниже контрольного значения. Максимальная энергия прорастания составила 109 % от контроля (или 95,4% от исходного количества семян) и была достигнута при разведении 1:100 и рН=7, также в этом опыте наблюдалась максимальная для препарата, приготовленного из цист длина корней – 50 мм. Боковые корни отсутствовали во всех случаях.

На следующем этапе в хитозансодержащий препарат, полученный из хорионов, вводили сульфат цинка в комплексе с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты из расчета 1 г активного цинка на 2,25 г калия. Полученное минерально-органическое удобрение разводили дистиллированной водой в соотношениях 1:100, 1:1000, 1:10000 и 1:100000. Оценку биологической активности проводили, как описано выше.

Замечено, что при разведении препарата в соотношении 1:100 при всех значениях рН энергия прорастания семян значительно ниже контрольного значения и составляет от 52 до 67 %. Средняя длина корней 15-20 мм. При разведении 1:1000 энергия прорастания приближается к контрольному значению – 86 – 89 %, длина корней 50 – 60 мм. При разведениях 1:10000 и 1:100000 появляются боковые корни. Максимальная энергия прорастания достигается при разведении 1:10000 и рН=7 и составляет 96 ± 2 %, что на 10 % выше контрольного значения. Длина корней при этом – 70 мм.

Таким образом, для проращивания семян гороха сорта «Новосибирец» более эффективным является препарат, приготовленный на основе хорионов цист *Artemia species*. Введение в препарат комплексных соединений цинка при разведении 1:100 и 1:1000 подавляет развитие семян гороха. При разведении 1:10000 и рН=7 достигается максимальная энергия прорастания – 96 ± 2 %.

УЧАСТЬ АКТИВНИХ ФОРМ КИСНЮ У РОЗВИТКУ ФІТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ГРАМІНІЦИДІВ

Паланиця М.П., Трач В.В., Мордерер Є.Ю.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України,
вул Васильківська 31/17, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: mpalanitsya@mail.ru

Актуальною проблемою насьогодні залишається зменшення фітотоксичності гербіцидів за певних умов, що вимагає детального дослідження і розроблення засобів для підвищення їх фітотоксичної дії. Оскільки встановлено, що остаточна фітотоксичність грамініцидів (гербіциди, які діють виключно на рослини з родини злакових) не визначається на рівні сайту їх дії, то дослідження процесів індукованого ними патогенезу може значно розширити наші можливості для вирішення даної проблеми.

Нашими попередніми дослідженнями було встановлено, що процес індукованого грамініцидами патогенезу в меристемах коренів кукурудзи не супроводжується прискоренням реакцій ПОЛ, проте антиоксиданти здатні були зменшувати кількість індукованих галоксифопом (ГФ) некрозів (Мордерер Є.Ю., 2007). Дослідження динаміки змін активностей СОД та оксидоредуктаз показало, що під впливом екзогенного H_2O_2 індуковані зміни активності вказаних ферментів прискорюються, а під впливом антиоксиданта токоферолу (ТФ) – гальмуються (Паланиця М.П., 2008). Таким чином отримані нами результати є підтвердженням припущення щодо участі АФК у розвитку фітотоксичної дії грамініцидів.

В зв'язку з цим, метою даної роботи було визначення вмісту H_2O_2 та супероксиданіонрадикалу та вивчення динаміки змін активності ферментів, які беруть участь в трансформації АФК за дії ГФ та модифікаторів його фітотоксичності.

Об'єктом досліджень було обрано меристему коренів проростків кукурудзи (*Zea mays L.*). Насіння замочували протягом 24 годин у воді у термостаті при температурі $24^{\circ}C$. Після 24 годин замочування насіння промивали водопровідною водою і пророщували на фільтрувальному папері у кюветях (по 100 насінин). Після 3 дів пророщування насіння замочували 10 хвилин у розчині грамініциду - галоксифоп-R-метилу ($5 \cdot 10^{-6} M$) та 20 хвилин в розчинах H_2O_2 ($5 \cdot 10^{-2} M$) та іонолу ($5 \cdot 10^{-4} M$). Вміст у коренях проростків ендogenous H_2O_2 визначали за реакцією з сульфатом титанію (Chen, 1999). Генерацію супероксиданіонрадикала визначали методом Шорнінга (Шорнинг, 2000). Активність СОД визначали спектрофотометрично при 560 нм (Vasachamp, 1971), активність каталази при 240 нм (Polidagos, 1999) і активність пероксидази при 625 нм (Бояркин, 1962).

Протягом усього періоду після обробки спостерігалось підвищення вмісту супероксиданіонрадикала за дії ГФ. Іонол знижував індуковане ГФ підвищення вмісту в меристемах даної АФК, а екзогенний H_2O_2 - підвищував. Слід зазначити, що екзогенний пероксид водню прискорював появу некрозів меристем коренів кукурудзи, в той час як іонол здатний був дещо гальмувати даний процес. Тобто ми можемо стверджувати про певну кореляцію між появою некрозів меристем та

генерацією у них супероксиданіонрадикала. Окрім цього, вміст даної АФК у коренях є на порядок нижчим, ніж у меристемах, що свідчить про інтенсивний перебіг даних процесів саме у меристемах і є підтвердженням правильності обраного нами об'єкту. Активність супероксиддисмутази за дії галоксифопу також була протягом усього періоду після обробки високою. Щодо дії модифікаторів, то іонол знижував індуковане ГФ підвищення активності СОД, а H_2O_2 не вплинув на дане підвищення.

За вмістом у коренях проростків ендogenous H_2O_2 не було отримано достовірної різниці між варіантами досліду. В той же час, в меристемах коренів лише на 3 години після обробки спостерігалось підвищення вмісту даної АФК за дії ГФ. Іонол знижував вміст в меристемах пероксиду водню, порівняно з галоксифопом, а екзогенний H_2O_2 - підвищував. За дії галоксифопу встановлено підвищення активності пероксидази, яке очевидно є опосередковано підвищенням вмісту пероксиду водню. Сумісна дія пероксиду водню з галоксифопом призвела до 5-разового підвищення активності пероксидази на 24 години, а іонол дещо знижував індуковане ГФ підвищення активності даного фермента.

Таким чином, отримані нами результати є прямим підтвердженням припущення щодо важливої ролі АФК у розвитку індукованого грамніцідами некрозу меристем коренів.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА, СОСТАВА СРЕДЫ И ТИПА ЭКСПЛАНТА НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЛЛЮСА ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM* L.

Петренко В.А., Сокольникова Я.Н.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077,
Украина
e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

Методы культивирования изолированных клеток, тканей и органов, разработанные для изучения фундаментальных проблем физиологии растений нашли широкое применение в развитии нетрадиционных подходов к разнообразным биологическим исследованиям (Лутова, 2003). Эффективность методов клеточных технологий зависит от многих факторов – состава среды культивирования, типа экспланта, возраста растения, генотипа (Бавол, 2008; Туанкова, 2001). Способность растений к каллюсогенезу в настоящее время рассматривается как генетически детерминированный признак (Кунах, 2006). Поиск генотипов с высоким потенциалом каллюсообразования является актуальной задачей, от решения которой зависит результативность работ по биотехнологии растений. Материалом исследований служили семь генотипов озимой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. – почти изогенные моногеннодоминантные линии

по системе генов контролю скорости развития пшеницы - *PPD* (photoperiod) 1-3, почти изогенные моногеннодоминантные линии по системе генов контроля типа развития (яровой/озимый) – *VRN* (vernalization) 1-3, а также полностью рецессивный по всем этим генам сорт Мироновская 808. Для получения каллюса в качестве эксплантов использовали зрелые зародыши, листовые экспланты и апикальные участки асептических корней. Экспланты культивировали на среде Мурасиге и Скуга с полным набором макро- и микросолей, содержащей 2,4 Д – 2мг/л, в темноте при 26°C. Результаты исследований показали, что зрелые зародыши являются более эффективными эксплантами для получения первичного каллюса по сравнению с апикальными участками асептических корней и листовыми эксплантами. Все генотипы формировали каллюс, но с различной частотой (8%-67%). Минимальная эффективность каллюсогенеза была показана при использовании в качестве эксплантов первичных листьев (0-22%). При использовании корней в качестве первичного экспланта частота каллюсогенеза также была невысокой (20-30%). Среди *PPD* линий максимальной эффективностью каллюсогенеза характеризовалась линия *PPD* 2, минимальной – *PPD* 1. Эта генотипическая зависимость проявлялась при культивировании всех трех типов эксплантов: зрелых зародышей, первичных листьев и апикальных участков асептических корней. Среди *VRN* линий минимальной способностью к каллюсогенезу характеризовалась линия *VRN* 1, а максимальной – линия *VRN* 3 также при культивировании различных типов эксплантов. Эффективность каллюсогенеза значительно возрастала (на 8-17%) при добавлении в питательную среду Мурасиге и Скуга раствора $AgNO_3$ в концентрации 10 мг/л, особенно существенно при культивировании листовых эксплантов. При использовании различных эксплантов, нами установлены отличия в типах и скорости формирования образовавшегося каллюса. Начало каллюсогенеза у каллюсных тканей, формирующихся из апикальных участков корней происходило на 15-20 дней раньше, чем при формировании каллюса из зрелых зародышей. Позже всех формировался каллюс из листовых эксплантов – через 40-55 дней от даты пассажа. Различия также зафиксированы по степени оводненности, плотности, цвету и наличию элементов дифференциации. Результаты цитологических исследований показали, что клетки различных линий имеют свои морфологические особенности и различаются по размерам: максимальные по длине – клетки сорта, минимальные – клетки линии *PPD* 3. Таким образом, в ходе проведенных исследований показано, что первичный каллюсогенез изогенных линий пшеницы зависит от типа экспланта, состава среды культивирования и генотипа исходного растения.

Научный руководитель – Авксентьева О.А., к.б.н.

ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ *SORBUS AUCUPARIA* L. ТА *AESCLUSUS HIPPOCASTANUM* L. ДО КОМПЛЕКСНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ

Піскова О.М.

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршаків 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна
e-mail: piskovajaolga@rambler.ru

Однією з провідних проблем сучасної України є підвищення рівня техногенного забруднення довкілля внаслідок використання екологічно-небезпечних технологій в промисловості та сільському господарстві. Так, на Криворіжжі на відносно невеликій території зосереджена значна кількість провідних гірничо-видобувних та металургійних підприємств, які, зокрема за рахунок промислових пилових викидів з вмістом важких металів, негативно впливають на навколишнє середовище.

Рослини набагато більше пошкоджуються техногенними викидами і сильніше реагують на ті концентрації шкідливих речовин, які у людини і тварин не викликають видимих симптомів отруєння. На сьогодні досить активно вивчається сумісна дія важких металів на фітоценози в зоні дії промислових об'єктів. Проте для Кривого Рогу, на жаль, майже не вивченим залишається вплив поллютантів лакофарбової промисловості на деревні рослини. Тому метою нашої роботи було дослідити видоспецифічне накопичення деяких важких металів та їх вплив на процеси пероксидного окиснення ліпідів в листках деревних рослин за умов промислового забруднення.

Об'єктами дослідження були горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.) та гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), які ростуть на промайданчику ЗАТ «Криворізький суриковий завод» та с.м.т. Софіївка (умовний контроль). Для аналізу відбиралися листки у фазу повного відособлення листка (I фаза) та фазу завершення росту і визрівання листка (II фаза), де вивчалась акумуляція таких металів: Zn, Ni, Pb, та Cd.

Проведені дослідження дозволяють говорити про видоспецифічну акумуляцію вищенаведених поллютантів. Так, акумуляція Zn в асиміляційному апараті горобини звичайної, що росте на промайданчику, на I фазі розвитку збільшувалась майже в 24 рази порівняно з контрольними рослинами. Менш активно рослини накопичували Cd, кількість якого зростала у 5 разів відносно умовного контролю. Поряд з цим вміст Pb та Ni підвищувався лише на 1,26 та 0,45 мкг/г сирової речовини відносно контролю відповідно. Практично подібна тенденція накопичення важких металів в листках горобини звичайної встановлена нами і на II фазі, де в порівнянні з попередньою фазою розвитку листка спостерігалось підвищення вмісту металів від 160 % (у Ni) до 450 % (у Zn).

На відміну від горобини звичайної акумуляція вищенаведених поллютантів в асиміляційному апараті гірकोкаштану звичайного на I фазі зростає менш

інтенсивно. Так, наприклад, вміст Zn збільшувався лише у 2,2 рази відносно умовного контролю, а свинцю – у 1,9 рази. Аналогічна тенденція спостерігається і на II фазі.

У розвитку загального адаптаційного синдрому організмів за дії надлишкових концентрацій важких металів однією з ранніх неспецифічних реакцій є активація процесів пероксидного окиснення ліпідів, про що свідчить підвищення вмісту ТБК-активних продуктів. Так, за нашими даними вміст останніх в листках горобини звичайної на I фазі збільшувався на 33,6 % порівняно з контролем, а на II фазі – аж на 151,3 % відповідно. А в асиміляційному апараті гіркокаштану звичайного кількість ТБК-активних продуктів зростала лише на 17,5 та 43,6 % на I фазі та II фазі відповідно. Встановлений факт узгоджується з даними щодо менш інтенсивного накопичення важких металів у гіркокаштану звичайного порівняно з горобиною.

Науковий керівник – Гришко В.М., с.н.с., к.б.н., завідувач відділом фізіології рослин та біології ґрунтів.

НАКОПИЧЕННЯ ДУБИЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОНТОГЕНЕЗІ *PYRETHRUM PARTHENIUM* (L.) SMITH

Підчерковна А.А., Тригуба О.В., Гурська О.В.

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут імені Тараса Шевченка

кафедра фізіології людини та біохімії

вул. Ліцейна, 1, м. Кременець, Тернопільська обл., 47001, Україна

e-mail: Chernjavska@ukr.net

Дубильні речовини – це група біологічно активних сполук рослин, що об'єднує різні за хімічною природою речовини, які здатні утворювати міцні зв'язки з макромолекулами білків, переводячи їх у нерозчинну форму. На цьому принципі ґрунтується механізм дублення шкіри, а також широке використання танінів у медицині. Згідно класифікації К. Фрейдерберга, дубильні речовини поділяються на дві групи: гідролізовані та негідролізовані (конденсовані). Більшість видів рослин містить сполуки обох класів (Запрометов М.Н., 1993). Локалізації танінів у рослинному організмі різноманітна, вони можуть накопичуватися в листках, стеблах, коренях, деревині, корі, квітах, насінні, плодах. Таніни володіють різноманітними видами фармакологічної дії. Вони використовуються зовнішньо як в'язучі й бактерицидні засоби, як протиотрута при інтоксикаціях солями важких металів та алкалоїдами, як обволікаючі та в'язучі препарати при шлунково-кишкових захворюваннях тощо (Барбарис А.І., 1961).

Метою роботи було дослідження вмісту дубильних речовин у вегетативних та генеративних органах *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith. Піретрум дівочий – цінна однорічна квітничково-декоративна, лікарська, пряно-ароматична та харчова

культура, що широко поширена на території України. Об'єктом дослідження слугував сорт *Snowball* (рослини висотою 25-30 см, із махровими суцвіттями помпонного типу). Насіння отримали у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка. Рослини вирощували розсадним способом на сірих лісових ґрунтах науково-дослідних ділянок Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту імені Тараса Шевченка. Дослідження проводили з рослинами першого року вегетації у трикратній повторності. Вміст танінів визначали в онтогенезі піретруму дівочого за Комаровою (1991). Статистичну обробку даних проводили за Кучеренком (2001).

Дослідження показали, що вміст дубильних речовин у рослинній сировині *P. parthenium* залежав від фази вегетації та топографії досліджуваних органів.

У фазі початку вегетації найбільшу кількість танінів накопичували листки та стебла піретруму дівочого, відповідно $4,56 \pm 0,10$ та $3,51 \pm 0,05\%$ на абс. сух. реч. Корені містили значно менше дубильних речовин ($1,36 \pm 0,08$). Під час бутонізації найбільша кількість танінів була виявлена в листках і бутонах *P. parthenium*. Їх вміст становив відповідно $5,01 \pm 0,09$ та $4,27 \pm 0,13\%$ на абс. сух. реч. Корені містили найменшу кількість дубильних речовин – $1,25 \pm 0,04$, стебла займали проміжне положення – $2,31 \pm 0,09\%$ на абс. сух. реч.

У фазі цвітіння загальний вміст танінів у вегетативних та генеративних органах піретруму дівочого дещо знизився. Так листки накопичували $3,20 \pm 0,10$, суцвіття – $3,38 \pm 0,10\%$ на абс. сух. реч. Вміст дубильних сполук у стеблах та коренях рослини також зменшився на $0,17-0,80\%$ на абс. сух. реч. Під час плодоношення кількість дубильних речовин була найнижчою, що, очевидно, зумовлено відмиранням та гідролізом тканин рослин. Їх вміст становив $0,54 \pm 0,06$ (стебла) – $0,78 \pm 0,05\%$ (суцвіття) на абс. сух. реч.

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що листки та суцвіття в онтогенезі *P. parthenium* накопичували значні кількості дубильних речовин, вміст танінів у стеблах та коренях був порівняно невеликий. Виняток становить лише фаза плодоношення, у якій спостерігається різке зниження кількості дубильних речовин у рослинній сировині піретруму дівочого.

ВЛИЯНИЕ ФОТОПЕРИОДА НА РОСТ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *EE* ЛИНИЙ СОИ (*GLYCINE MAX L.*)**¹Юхно Ю.Ю., ²Полурезова М.А.**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра физиологии и биохимии растений, пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077,
Украина
e-mail: ¹Julia.Yu.Yuhno@univer.kharkov.ua, ²ailai@mail.ru

В настоящее время известно, что соя исходно является короткодневным растением. Однако созданы изогенные линии сои с короткодневной и нейтральной реакцией на длину светового дня. Они имеют одинаковые генотипы и отличаются только по генам фотопериодической чувствительности (*EE*). Эти линии достаточно хорошо исследованы в генетическом аспекте, но физиологические процессы у них при различном фотопериоде изучены недостаточно. Поэтому целью нашей работы было изучить влияние продолжительности светового дня (фотопериода) на рост фотопериодически нейтральной (ФПН) и короткодневной (КД) линий сои.

Растения выращивали на экспериментальном участке кафедры физиологии и биохимии растений, расположенного на территории Ботанического сада Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. На стадии 3-го настоящего листа часть растений подвергали воздействию искусственного короткого дня (9 ч.), а другую – продолжали выращивать в условиях естественного длинного дня (16 ч.). После 14 дней фотопериодического воздействия растения обеих линий продолжали выращивать на естественном дне до цветения. Морфометрические показатели и сухую массу определяли в динамике: до начала фотопериодического воздействия, через 7 и 14 дней, а также в фазу цветения растений.

Результаты наших исследований показали, что растения КД-линии в условиях короткого фотопериода переходили к цветению на 12 дней раньше, чем длинного. ФПН-линии зацветали одновременно при обоих фотопериодах (разница составляла всего 2 дня).

Определение динамики высоты растений, числа и площади листьев, а также сухой массы показало, что у КД и ФПН-линий в условиях короткого дня эти морфометрические показатели были более низкими, чем в условиях естественного длинного дня. Вместе с тем, у ФПН-линии уровень их снижения под влиянием короткого фотопериода выражен значительно в меньшей мере, чем у КД-линии. Это дает основание предположить, что биосинтетические процессы (в наших опытах – особенности роста растений), а также скорость перехода к цветению у КД-линии находятся под более жестким генетическим контролем, чем ФПН-линии.

Выявлены также онтогенетические изменения в ходе ростовых процессов у исследуемых линий. У обеих линий, как в условиях естественного длинного дня, так и в условиях короткого дня в течение опыта (14 дней) увеличивалась высота и сухая масса растений, число и площадь листьев. Однако на длинном дне их

увеличение было более значительным, примерно на 92-108 %, а на коротком всего лишь на 34-70 % по отношению к начальной величине данных показателей. Причем у КД-линии эти показатели в условиях длинного дня превышали аналогичные у ФПН-линии (в среднем на 22%).

Следует также отметить, что отношение сухой массы фотосинтетического аппарата к массе всего растения у ФПН-линии оказалось выше (56%), чем у КД-линии (53%). При этом в фазу цветения на длинном дне у обеих линий наблюдается уменьшение данного отношения (у КД-линии до 47%, у ФПН-линии до 51%). Короткий день практически не влиял на величину данного отношения в течение опыта у обеих линий.

Следовательно, замедление развития КД-линии в условиях длинного дня сопровождается усилением ростовых процессов. У ФПН-линии при одинаковой скорости развития на длинном и коротком дне ростовые процессы в этих условиях существенно не изменяются. Поскольку для обеспечения этих процессов необходимы продукты ассимиляции, то можно предположить, что одной из причин замедления развития у КД-линии в условиях длинного дня является преимущественное использование этих продуктов на вегетативный рост, а не на процессы морфогенетического развития. У ФПН-линии, вероятно, как на длинном, так и на коротком дне ассимиляты расходуются в равной мере на оба эти процесса, что не приводит к замедлению их развития при изменении фотопериода.

Научный руководитель - Красильникова Л.А., к.б.н., доцент.

МІЦНІСТЬ ЗВ'ЯЗКУ ХЛОРОФІЛУ З БІЛКОВО-ЛІПОЇДНИМ КОМПЛЕКСОМ У РОСЛИН РОДУ *SPIRAEA* L.

Раковець О.С., Чернікова О.В.

Дніпропетровський національний університет імені О.Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна
e-mail: sone4ko@pop3.ru

В останні десятиріччя стрімко розвивається промисловість, що призводить до більш інтенсивного антропогенного навантаження в містах та селищах. Місто Дніпропетровськ – це сучасний потужний індустріальний центр Придніпров'я, урбанізоване навантаження якого відчувають і люди і рослини.

Антропогенні процеси призвели до появи багатьох факторів, які негативно впливають на життєдіяльність рослинних організмів. Але до впливу багатьох цих факторів рослинні організми пристосувались, про що може свідчити стійкість рослин до умов урбанізованого середовища.

Метою даної роботи було вивчення впливу промислового забруднення на міцність зв'язку хлорофілу з білково-ліпоїдним комплексом у рослин-інтродуцентів роду *Spiraea* L. в різних фенофазах їх росту та розвитку. Рослини

роду *Spiraea L.* непогано пристосувалися у промисловому місті, але асортимент використання цих гарноквітух чагарників дуже обмежений, тому проблема дослідження впливу промислового навантаження на механізм стійкості рослин є актуальною.

Об'єктами дослідження були: *Spiraea vanhouttei (Briot). Zab.* (Китай, Японія), *Spiraea japonica L.F.* (Японія), *Spiraea japonica "Little Princess"* (Японія), *Spiraea douglasii Hook.* (захід Північної Америки), які зростали в умовах промислового забруднення.

Контролем слугували рослини, які зростають на території ботанічного саду Дніпропетровського національного університету. Результати дослідження показали, що у фазі активного росту спостерігається достатньо міцний зв'язок хлорофілу з білково-ліпоїдним комплексом. Ця фаза характеризується збільшенням площі листової поверхні, активним ростом пагонів рослин та активними метаболічними процесами.

В фазі вторинного росту спостерігається найбільша міцність зв'язку хлорофілу з білково-ліпоїдним комплексом, як у рослин промислової території (від 80,79 до 99,92 %) так і у рослинах ботанічного саду (від 89,45 до 92,06 %). В цій фазі процес облиствіння закінчен і вміст хлорофілу в листі рослин максимальний в порівнянні з іншими фазами росту і розвитку.

В фазі фізіологічного спокою спостерігається поступове зменшення міцності зв'язку, адже рослини починають вже готуватися до зимівлі.

Аналізуючи міцність зв'язку хлорофілу з білково-ліпоїдним комплексом в рослинах промислової ділянки та в рослинах, які зростають в ботанічному саду, виявлений більш міцний зв'язок у рослин, які зростають на території промислової ділянки. Це свідчить про дію викидів як м'якого для цих рослин стресу. Названі вище рослини рекомендуються для озеленення територій різного призначення.

Науковий керівник – Дольова Л.Г., д.б.н., проф. каф. фізіології рослин і екології ДНУ.

СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ МІКРОМІЦЕТУ *CLADOSPORIUM SP. 249*

Смольська Т.М.

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна
e-mail: tatyanasmol'skaya@gmail.com

Важливим компонентом загальної відповіді рослинних клітин на різні стресові дії є продукція активних форм кисню. Внутрішньоклітинний вміст радикалів кисню знаходиться під багаторівневим контролем антиоксидантної системи захисту, яка включає, зокрема, ферменти пероксидазу і каталазу

(Мерзляк, 1999). Оскільки утворення активних форм кисню, в тому числі перекису водню, в даний час вважається одним з основних механізмів системної фітостійкості, зміна активності розчинних пероксидаз може слугувати як біоіндикатор посилення стійкості рослин (Граскова, 2004).

Метою роботи було дослідження впливу передпосівної обробки насіння пшениці сорту Краса Полісся природним фіторегулятором – культуральною рідиною (КР) мікроміцету *Cladosporium sp.249* у розведеннях 1:1000, 1:5000 та 1:10000, рiстстимулююча і захисна дія якої пов'язана з її гормоноподібним ефектом в рослинній клітині. В контрольному варіанті насіння пшениці обробляли водою. Для оцінки впливу біологічно активних речовин, що містяться в КР мікроміцету *Cladosporium sp.249* на ріст і розвиток рослин пшениці в умовах польового досліду було проведено дослідження динаміки активності ферментів системи антиоксидантного захисту - каталази та пероксидази, а інтенсивність перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) оцінювали за накопиченням його кінцевого продукту – малонового діальдегіду (МДА). Для цього відбирали зразки тканин (листіків) пшениці на фазах куштиння, трубкування, колосіння, цвітіння та молочної стиглості.

Аналіз активності каталази свідчить, що протягом вегетації відбувається поступове зниження її питомої активності, проте прослідковується певна залежність між фазами росту та варіантами досліду. Так, найвища активність каталази відмічається на фазі куштиння у варіанті обробки насіння КР у розведенні 1:5000, а найменша – в цьому ж варіанті на фазі повної стиглості. У процесі росту пшениці її активність поступово знижується, набуваючи найменшого значення на фазі повної стиглості. Характерно, що динаміка змін контрольної лінії пшениці має практично прямопропорційну залежність, в той час, як дослідні лінії характеризуються „піковими стрибками”, особливо на фазах колосіння та молочної стиглості. Такі "стрибки" пов'язані з підсиленням ростових показників, що характеризуються підвищенням накопиченням біомаси, збільшенням відносної швидкості приросту фітомаси, зростанням чистої продуктивності фотосинтезу. Це стосується всіх варіантів досліду, й, особливо, варіанту обробки насіння КР у розведенні 1:5000. Подібна динаміка свідчить про захисну роль каталази по відношенню до її субстрату – перекису водню, який є продуктом деградації супероксид-аніонів, що утворюються в живих організмах при стресах, інтоксикаціях, а також в період активного росту рослин. Відомо, що пероксидаза характеризується широким спектром дії та може проявляти оксигеназну та пероксидазну активність (Рогожин, 2004). Встановлена її активація на фазах колосіння та молочної стиглості. Аналіз вмісту кінцевого продукту ПОЛ – МДА свідчить, що в процесі онтогенезу пшениці його вміст вірогідно збільшується, набуваючи максимального рівня на фазі молочної стиглості. Оскільки на даній фазі росту активуються каталаза та пероксидаза у всіх дослідних варіантах, то це підтверджує думку про взаємодоповнюючу роль цих ферментів щодо детоксикації продуктів ПОЛ.

Вважаємо, що передпосівна обробка насіння ярої пшениці КР мікроміцету *Cladosporium sp.249*, як природним рістрегулятором, сприяє посиленню ростових

процесів в рослинах, збільшенню продуктивності та підвищенню активності ферментів антиоксидантного захисту.

Науковий керівник – Наджернична О.В., д.б.н., с.н.с.

ЧУТЛИВІСТЬ *ALLIUM CEPA*-ТЕСТУ ДО ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИН РОДИНИ *ERICACEAE*

Фрич Н.І.

Івано-Франківський державний медичний університет
кафедра медичної біології з курсом медичної генетики
вул.Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна
e-mail: frych@yandex.ru

Цілющі властивості лікарських рослин загально визнані, проте, побічні ефекти та можливі ускладнення при їхньому застосуванні вивчені недостатньо. Детального дослідження потребує визначення впливу лікарських рослин на проліферативну здатність клітин, і, що особливо важливо, на хромосомну стабільність.

Метою роботи було встановлення цитогенетичних ефектів спиртових екстрактів окремих рослин родини вересові в клітинах кореневої апікальної меристеми цибулі посівної *Allium cepa* та їхню мутагенну дію. Для дослідження використана сировина таких рослин: надземна частина багна болотного *Ledum palustre L.*, буяхів *Vaccinium uliginosum L.* та чорниці *Vaccinium myrtillus*, зібраних на території Прикарпаття. Для дослідів виготовляли ряди двократних розведень 90 % водно-етанольних екстрактів, у співвідношеннях 1: 32, 1: 64, 1 : 128.

Встановлено певну закономірність залежності активності проростання, мітотичної активності та кількості хромосомних аберацій від концентрації діючих речовин та виду рослин. На цитологічну активність проростання насіння не впливали екстракти чорниці та буяхів. Відсоток проростання насіння в розчинах вказаних рослин коливався в межах 68-80 % та 64-76% відповідно, і достовірно не відрізнявся від контрольних значень (72% ± 0,65, $p < 0,05$). Водночас екстракти багна болотного пригнічували активність проростання насіння в 1,2 - 1,8 раза. Між концентраціями розчинів та інтенсивністю проростання насіння *Allium cepa* визначено від'ємні кореляції.

Важливою характеристикою мітотичної активності є довжина пророщених корінців *Allium cepa*. Порівняння розмірів останніх дозволило встановити, що екстракти чорниці в концентрації 0,09 мг/мл та багна болотного в концентрації 0,3 мг/мл стимулюють апікальну меристему рослини. Визначення мітотичного індексу показало, що всі досліджувані екстракти рослин активують поділ клітин верхівкової меристеми *Allium cepa*.

Вивчення мутагенної активності екстрактів досліджуваних рослин родини *Ericaceae* показало, що частота хромосомних порушень в клітинах апікальної меристеми *Allium cepa* є

нижчою від контрольних значень і визначається концентрацією екстрактів. Низькі значення патологій мітозу можуть свідчити про ймовірність антимутагенної активності лікарських рослин.

Таким чином, спиртові екстракти *Vaccinium myrtillus* та *Ledum palustre L.*, стимулюють поділ клітин апікальної меристеми *Allium cepa* та виявляють антимутагенні властивості.

Науковий керівник – Куцик Р.В., д.м.н., доц.

ВПЛИВ ФОТОПЕРІОДУ НА НІТРОГЕНАЗНУ АКТИВНІСТЬ У ІЗОГЕННИХ ЛІНІЙ СОЇ

Чигрин Т.В., Юхно Ю.Ю., Самойлов А.М.

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
кафедра фізіології та біохімії рослин, пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна
e-mail: Kaskavella18@gambler.ru

На сьогодні ще недостатньо вивчені фізіологічні та біохімічні особливості формування симбіотичних систем сої у зв'язку з впливом чинників довкілля. Серед них найбільш вагомими для росту і розвитку цієї культури є тривалість дня і температура, бо соя короткоденна теплолюбна рослина. Встановлено, що ріст і розвиток сої істотно змінюється під впливом різної тривалості фотоперіоду. Головним внутрішнім фактором, який визначає ці зміни є характер та інтенсивність обміну вуглеводів. [Жмурко, Альдал'ін, 2006]. Відомо, що симбіотична азотфіксація відбувається у взаємодії рослини і бульбочкових бактерій. Макросимбіонт постачає вуглеводи та інші сполуки для забезпечення життєдіяльності мікросимбіонта, а останній – фіксований азот у рослину [Коць та інші, 2007]. Вірогідно, що тривалість фотоперіоду, змінюючи накопичення вуглеводів, може впливати на їх постачання до симбіотичного апарату і викликати зміни у інтенсивності азотфіксації. Метою досліджу було вивчення нітрогеназної активності у сої за різної тривалості фотоперіоду.

Експеримент проводили на дослідній ділянці кафедри фізіології та біохімії рослин у 2007-2008 роках. Об'єктами були майже ізогенні за генами EE лінії сої (*Glycine max* /L./Merr.) сорту Clark – короткоденна лінія з генотипом $E_1E_2E_3$ та фотоперіодично нейтральна з генотипом $e_1e_2e_3$. Сівбу проводили у оптимальні для сої терміни – першу декаду травня. Рослини вирощували на ділянках 1м^2 . Після сходів до фази третього справжнього листка вони росли в умовах природного довгого (16 год.) дня. У цю фазу одну частину рослин піддавали дії короткого фотоперіоду (9 год.), який створювали шляхом затемнення світлонепроникними кабінами з 18 до 9 години. Другу частину продовжували вирощувати на природному дні. Для визначення нітрогеназної активності відбирали по 10 рослин у фазу цвітіння, коли інтенсивність цього процесу

найбільша. Її визначали ацетиленовим методом, який базується на здатності ферменту відновлювати ацетилен до етилену. Кількість відновленого ацетилену визначали на газовому Хроматографі 504 у відділі симбіотичної фіксації азоту інституту фізіології рослин і генетики НАН України.

Результати показали, що короткоденна лінія з генотипом $E_1E_2E_3$ вступала у фазу цвітіння на 10-15 днів раніше за короткого дня, ніж за довгого. Фотоперіодично нейтральна лінія з генотипом $e_1 e_2 e_3$ переходила у фазу цвітіння одночасно за обох фотоперіодів. Раніше нами показано (Жмурко, Чигрин та інші, 2007), що обидві лінії за показниками динаміки формування симбіотичного апарату в умовах різної тривалості фотоперіоду практично не відрізнялися – під впливом короткого дня знижувалась маса бульбочок, але зростала їх кількість на рослинах обох ліній. Найбільш високі показники нітрогеназної активності спостерігаються у короткоденної лінії. За природного дня (16 год.) питома (кількість етилену в розрахунку на 1г сухих бульбочок) та абсолютна (на одну рослину) нітрогеназна активність значно вищі, ніж за короткого дня (9 год.). У фотоперіодично нейтральній лінії проявлялась така ж закономірність, але різниця у активності нітрогенази за короткого та природного довгого дня була меншою, ніж у короткоденної лінії.

Результати дають підставу припустити, що зниження нітрогеназної активності під впливом короткого фотоперіоду пов'язане зі зменшенням постачання асимілятів до симбіотичного апарату.

Керівник роботи - Жмурко В.В., к.б.н., доцент.

ВПЛИВ УПОВЛІНЕННЯ ГІДРАТАЦІЇ ПОЧАТКОВИХ ЕТАПІВ НАБУБНЯВІННЯ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ РІЗНИХ СОРТІВ

Чумичкіна О.В., Ружицька О.М.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, кафедра ботаніки
Шампанський провулок, 2, м. Одеса, 65058, Україна
e-mail: olya1987-04@mail.ru

Однією із провідних задач генних банків рослин та інститутів рослинництва є збереження генетичної різноманітності культурних рослин та споріднених з ними видів. Процеси старіння за довготривалого зберігання призводять до зниження і втрати схожості насінням, падіння продуктивності дорослих рослин, що є неприпустимим для генетичних банків рослин (Меженіна А.Б., 2007). У зв'язку з цим актуальним є пошук засобів підтримки і відновлення посівних якостей насіння. Нерідко насіння втрачає схожість ще до загибелі зародка. Однією з причин втрати схожості вважають пошкодження клітинних мембран за набубнявіння (Веселова Т.В., 2003).

Метою нашої роботи було визначення показників життєздатності насіння озимої м'якої пшениці сортів Альбатрос та Струмок після різних строків його

зберігання та дослідження можливості підвищення його схожості шляхом уповільнення надходження у насіння води у розчинах осмотично активної речовини поліетиленгліколю.

У дослідженнях використовували насіння озимої пшениці сортів Альбатрос 2003 і 2006 років врожаю та Струмок 1998 та 2006 років врожаю, із колекції лабораторії насіннезнавства та стандартизації Селекційно-генетичного інституту. Життєздатність насіння оцінювали за допомогою тетразольного методу, показників енергії проростання та лабораторної схожості. Для уповільнення надходження води у насіння використовували 5 та 20 % розчини осмотично-активної речовини – поліетиленгліколю 8000 (ПЕГ 8000). У першому варіанті досліду пророщування насіння проводили у 5 та 20 % розчинах ПЕГ 8000 протягом 7 діб. В другому варіанті насіння витримували у розчинах ПЕГ 8000 протягом 4 годин, після чого переносили його в чашки Петрі на фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою. У контрольному варіанті насіння пророщували протягом 7 діб у чашках Петрі з дистильованою водою. Показники, отримані для старого насіння порівнювали з показниками насіння 2006 року врожаю.

Згідно з результатами досліджень, лабораторна схожість насіння сорту Альбатрос 2003 року урожаю склала усього 4 %, сорту Струмок 1998 року врожаю - 40 %. В той же час, життєздатність цього насіння, визначена за допомогою тетразольно-топографічного методу, який фіксує дегідрогеназну активність у зародках насіння, була значно вищою. Згідно з нашими даними для старого насіння обох сортів підвищення схожості у порівнянні з контролем спостерігали за дії ПЕГ в усіх варіантах досліду. Різниця у схожості за уповільнення гідратації протягом перших 4х годин для різних концентрацій ПЕГ для обох сортів не виявлено.

Найбільше підвищення схожості на 20 % у порівнянні з контролем для старого насіння спостерігали за дії ПЕГ протягом 7 діб, для сорту Альбатрос за дії 5% розчину, а для насіння сорту Струмок таке ж підвищення відмічали за дії 20% розчину. Що ж до насіння 2006 року врожаю, то вплив уповільнення гідратації на схожість насіння різних сортів був неоднаковий. Затримка надходження води знижувала схожість насіння сорту Альбатрос у порівнянні з контролем, в той же час схожість насіння сорту Струмок 2006 р. за умов уповільнення гідратації перевищувала контрольну.

Таким чином, згідно з експериментальними даними, затримка надходження води у старе насіння озимої м'якої пшениці обох сортів сприяє його проростанню.

ФИТОХРОМНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ У ТОМАТОВ**Шпилёва Т.Г., Щёголев А.С.**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра физиологии и биохимии растений
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: shpilyova-t@mail.ru

Рост растений – один из важнейших физиологических процессов, определяющих структуру, величину и качество урожая. Он регулируется множеством факторов окружающей среды, центральное место среди которых занимает свет. Для регуляции процессов роста и развития растения должны правильно оценивать количество, качество, интенсивность и продолжительность света. Поэтому у них сформировались фоторецепторные системы: фитохромы, криптохромы и фототропины (Franklin K.A., 2005). Известно 5 типов фитохромов (А, В, С, D и Е), которые поглощают свет в красной области спектра (630-760 нм). Под контролем этих систем находятся рост и развитие растений. Фитохром регулирует такие важные для жизни растений процессы, как цветение и старение. Отмечены биохимические аспекты действия системы фитохромов, регулирующих активность ряда ферментов, синтез рибулозо-1,5-бисфосфаткарбоксилазы, хлорофилла, интенсивность фотосинтеза, накопление и распределение ассимилятов (Kircher S., 2002). Фитохром выполняет важную экологическую функцию у растений, дает им возможность адаптироваться к изменяющимся условиям освещения. Поэтому изучение процессов, контролируемых системой фитохромов, является важным для понимания механизмов регуляции роста и развития растений.

Ранее показано, что красный свет влияет на скорость перехода к плодоношению и продуктивность томатов в открытом грунте (Щёголев А.С., Жмурко В.В., 2006). Однако его влияние на ростовые процессы у томатов на ранних этапах онтогенеза (рассада) не изучалось. Целью нашей работы было изучение влияния красного света на рост рассады разных сортов томатов в условиях фитотрона.

Объектами исследования были два сорта томатов (*Lycopersion esculentum* Mill): раннеспелый Кременчугский, селекции Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства, и позднеспелый сорт Асе 55 vf компании Asgrow. Рассаду выращивали в фитотроне. В опыте было 4 варианта: контроль (без облучения); красный свет (КС, 660 нм), дальний красный свет (ДКС, 730 нм) и КС+ДКС. Тридцать дней после всходов растения выращивали при 16 часовом фотопериоде в фазе третьего-четвертого листа. Их облучали 15 дней, по 15 мин в начале темного периода суток. В день окончания облучения и через неделю отобрали по 10 растений для определения числа листьев, высоты и массы.

Определение морфометрических показателей в день прекращения облучения показало, что КС, ДКС и КС+ДКС у растений раннего сорта не вызывали существенных изменений в высоте растений, но привели к ее уменьшению у позднего сорта при облучении ДКС по сравнению с контролем.

Через неделю в результате облучения КС увеличилась высота растений сорта Кременчугский и не изменилась у сорта Асе 55. Облучение рассады обоих сортов не оказало существенного влияния на изменение числа листьев. Значительное влияние облучения проявляется в изменении массы растения. Так, было зафиксировано, что после прекращения облучения масса растений сорта Кременчугский и Асе 55, облученных КС+ДКС, была большей, чем в контроле и осталась на том же уровне через неделю. В течение недели после завершения облучения растений масса раннего сорта, облученного КС, на протяжении недели возросла, а облученного ДКС, практически не изменилась.

Таким образом, активация фитохромов КС и КС+ДКС стимулирует ростовые процессы. ДКС, наоборот, ингибирует рост томатов. Проявляются сортовые отличия в реакциях растений на действие красного света.

Научный руководитель – Жмурко В.В., к.б.н., доц.

РОЛЬ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (Zn, Mn, Cu, Mo) В ИЗМЕНЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ПИГМЕНТОВ В ПРОРОСТКАХ ОГУРЦА *CUCUMIS SATIVUS L.*

Щербакова Ю.В.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова, кафедра ботаники
пер. Шампанский, 2, г.Одесса, 65058, Украина
e-mail: julia-b@ukr.net

Почвы многих регионов Украины характеризуются дефицитом элементов минерального питания растений, в том числе и микроэлементов - цинка, меди, марганца, молибдена. Микроэлементы оказывают положительное воздействие на растения, они принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях, азотном и углеводном обмене (Битюцкий, 2005). На почвах с низкой обеспеченностью микроэлементами внесение специальных удобрений позволяет повысить урожай некоторых сельскохозяйственных культур на 10-15% и более (Паузер, 2002). Поэтому предпосевная обработка семян огурца растворами солей цинка, меди, марганца и молибдена должна повысить урожайность данной овощной культуры, оказать стимулирующее воздействие на содержание в ней белка и пигментов.

Целью данной работы было изучение влияния микроэлементов цинка, марганца, меди и молибдена на ростовые показатели и содержание таких органических веществ как белок и пигменты в проростках огурца сорта «Джерело».

Пигментный состав растений и количество содержащегося белка отражают их общее физиологическое состояние и являются критериями диагностики и прогноза как негативных, так и положительных воздействий на растения. Именно

поэтому в проростках растений огурца, выращенных из предварительно замоченных в растворе микроэлементов семян, определяли содержание пигментов (Mac-Kinny) и белка (Лоури) (Ермаков, 1987). Предпосевная обработка семян огурца проводилась 0,05%-ным раствором сернокислого цинка (Zn), 0,005%-ным раствором сернокислой меди (Cu), 0,1%-ным раствором сернокислого марганца (Mn) и 0,05%-ным раствором молибдата аммония. Сравнение проводилось между 10-дневными проростками *Cucumis sativus L.* сорта «Джерело».

При изучении влияния предпосевного замачивания семян огурца на их посевные качества было показано, что всхожесть семян во всех вариантах улучшается на 16-31 %, особенно эффективны варианты с марганцем (на 29,0 % выше контрольной группы) и молибденом (выше контрольной группы на 31%) . В целом по содержанию хлорофилла а варианты с медью, марганцем и молибденом превышают контроль в 2-2,5 раза. По содержанию хлорофилла b вариант с марганцем превышает контроль на 80%, по сумме хлорофиллов в 1,5-2 раза превышают контроль варианты с медью и марганцем. По содержанию белка варианты с использованием предпосевной обработки растворами солей микроэлементов превысили контроль на 13-64%. В частности, вариант с медью показал увеличение содержания белка на 64% по сравнению с контролем.

Таким образом, предпосевная обработка семян огурца растворами солей исследуемых микроэлементов улучшает их посевные качества, увеличивая показатели всхожести семян, положительно влияет на формирование и развитие растений огурца, обуславливает повышение содержания в них белков и пигментов.

Научный руководитель – Паузер Е.Б., кандидат биол. наук, доцент

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭКЗОГЕННЫХ 24-ЭПИБРАССИНОЛИДА И ЦИТОКИНИНОВ НА РАСТЕНИЯ ПШЕНИЦЫ

¹Юлдашев Р.А., ¹Авальбаев А.М., ²Сафутдинова Ю.В.

¹Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, пр. Октября, 71, г. Уфа, 450054, Россия

²Башкирский Государственный Университет, ул. Фрунзе, 32, г. Уфа, 450007, Россия

e-mail: shakirova@anrb.ru, safutjulia@rambler.ru

Ранее нами было выявлено, что обработка проростков пшеницы 24-эпибрассинолидом (ЭБ) в оптимальных для стимуляции ростовых процессов концентрациях, 0,4 нМ и 0,4 мкМ, вызывает значительное накопление гормонов цитокининовой природы на фоне отсутствия его эффекта на содержание индолилуксусной и абсцизовой кислот. Для поддержания повышенного уровня цитокининов (ЦК) необходим именно ЭБ, поскольку удаление его из среды инкубации вызывает неизбежное падение уровня ЦК до контрольного значения. Полученные данные позволяют предположить важную роль гормонов

цитокининовой природы в реализации физиологического действия ЭБ на растения пшеницы и активное воздействие ЭБ на метаболизм ЦК. В связи с этим, интересно было проанализировать, способен ли ЭБ проявлять характерные для цитокининовых реакции. Оказалось, что ЭБ, действительно способен повышать активность нитратредуктазы в отсутствие нитрата в среде инкубирования и задерживает пожелтение срезанных листьев пшеницы. Также ЭБ стимулирует деление клеток апикальной меристемы корней проростков пшеницы. Однако необходимо подчеркнуть, что, в целом, ЭБ по своему действию уступал действию 6-бензиламинопурина (БАП) – синтетическому представителю ЦК. В связи с этим встает вопрос о сопоставлении действия экзогенных ЭБ и БАП на растения пшеницы и подбора, в первую очередь, сопоставимых по физиологическому эффекту концентраций этих веществ.

В ходе ряда дозозависимых экспериментов было обнаружено, что БАП в концентрации 0.01 мг/л вызывал сходное двукратное накопление эндогенных ЦК относительно контроля, что и ЭБ в концентрации 0,4 нМ. Сопоставимый физиологический эффект ЭБ и БАП в этих концентрациях был показан и в опытах по определению их влияния на деление клеток апикальной меристемы корней проростков пшеницы, а также на способность этих фитогормонов задерживать старение срезанных листьев пшеницы.

Таким образом, полученные данные позволяют продвинуться в исследовании особенностей вовлечения гормонов цитокининовой природы в проявление физиологического действия ЭБ на растения пшеницы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ – (грант №08-04-01563), грантов Президента РФ для молодых кандидатов наук (МК-4081.2008.4) и ведущих научных школ (НШ-915.2008.4).

Научный руководитель – Шакирова Ф.М. д.б.н., проф.

ВМІСТ СИНІЛЬНОЇ КИСЛОТИ В ПЛОДОВІЙ ПРОДУКЦІЇ

Яцук Н.М., Войтович О.М.

Запорізький національний університет
кафедра садово-паркового господарства та генетики рослин
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600, Україна
e-mail: helenVoit@bigmir.net

Більшість плодів рослин містить у собі ціаногенні глікозиди, їх плоди є дуже смачними і тому використовуються людиною у їжу як у свіжому вигляді, так і у вигляді консервації. Для людини синильна кислота та її солі дуже отруйні, тому що під їх впливом пригнічуються внутріклітинні залізовмісні дихальні центри. Однак те, що шкідливе для людини, для рослин є необхідним механізмом захисту від поїдання тваринами, а також відіграє певну роль у протіканні основних

фізіологічних процесів (Ягодка, 1992). Існує альтернативне (ціанідстійке) дихання, що активується в умовах високого вмісту аденозінтрифосфату у клітині та у випадках, коли знижується активність основного дихального електронтранспортного ланцюга (Єрмаков, 1999).

Метою дослідження було визначити кількісний вміст синильної кислоти в свіжих плодах кісточкових рослин та за умов зберігання.

Об'єктом дослідження були плоди черешні, вишні, абрикосу, персику, груші та яблука.

Аналіз вмісту синильної кислоти проводився методом, що базувався на визначенні оптичної густини, зумовленою наявністю у витяжці продукту гідролізу ціаногенних глікозидів, а саме гідроксибензальдегіду при 330 нм та подальшому перерахунку на синильну кислоту.

Отримані дані свідчать про те, що вміст синильної кислоти у кісточках перевищує вміст у м'якоті в середньому в 3-4 рази. У кісточках плодів концентрація синильної кислоти коливалась від 0,13% до 0,93%. В середньому кількість токсичного метаболіту у кісточках – 0,53%. Взагалі, за збільшенням вмісту синильної кислоти досліджену продукцію можна розташувати у наступний ряд: груша-персик-вишня-черешня-абрикос-яблуко.

За 6 та 12 місяців зберігання плодів черешні та вишні у вигляді компоту спостерігалось загальне збільшення вмісту синильної кислоти. За пів-року це збільшення становило від 3 до 47% залежно від виду продукції, а за рік – 98% та 168% для вишні та черешні відповідно. Тобто при зберіганні продукції відбувається гідроліз ціаногенних сполук та вивільнення синильної кислоти і збільшення її вмісту в середньому у 2,32 рази. Тобто, зберігання кісточкової продукції терміном більше одного року може бути небезпечним для харчування людини.

EFFECTIVE USE OF LAVENDER'S COUMARINS AS PHARMACOLOGICAL IMMUNOSUPPRESSANTS

Bregneva K.V., Topchii N.M., Kosyk O.I.

National Taras Shevchenko University of Kyiv
Volodymyrska St., 64, Kyiv, 01033, Ukraine

Application of plants for prophylaxis and treatment of oncological diseases becomes more and more valuable in pharmacology. Pharmacological action of these drugs is due to the presence in plants of various classes of biologically active substances. In this connection, it is important to find new vegetable-derived drugs, which influence a living organism better than their synthetic analogues, and develop methods of their standardizing on basic groups of reacting substances.

To biologically active substances with immunosuppressant properties belong coumarins – a group of biologically active substances, based on the 9,10-benzo-a-pyrone

ring. In the literature, metabolism of coumarin in an organism is described in details. The reactions of hydroxylation, 3,4-epoxidation, glucuronidation and disclosing of pyron's rings are the most important ones. Metabolism of coumarin and its structural analogues depends on functioning of monooxygenase systems of liver and lipophilic molecules, and is carried out directly by cytochrome P450 system. In blood, there are several basic metabolites of coumarin: 7-hydroxycoumarin, 8-hydroxycoumarin, O-hydroxyphenylacetaldehyde and O-hydroxyphenylacetic acid.

Coumarins can be found in representatives of different kinds of plants, and their quantity varies in a broad range: from 0.2 up to 10 %. In essential oil-bearing plants such substances are normally localized in aromatic bores. Some antitumor activity was discovered in series of coumarins which are found, for example, in lavender (*Lavandula spica* L.).

Evergreen plants of lavender family grow in southern parts of Europe: in France, in Italy, in Spain, in Bulgaria, in Yugoslavia, in Austria, in England and in the South of Ukraine. The yellow-diaphanous lavender oil is widely used in pharmacology, and in different forms also in various perfumery compositions. In our country this oil is recognized by official medicine; it is used for treatment of purulent wounds with gangrenes. Fresh racemes contain essential oil (up to 1.5 %) whose basic component is the linalool and its esters with various acids: coumarins, triterpene– ursolic acid, tannins, etc. In leaves and stalks, the essential oil, but in lower quantity, is also found. The national medicine advises to use this plant for treatment of oncological diseases.

To our opinion, the given plant is expedient for using in pharmacology for secretion of coumarins together with secretion of an essential oil. Coumarins received in this way can be more safe and efficient for human body than their synthetic analogues.

LIPID PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) SEEDLINGS IN RESPONSE TO HEAT SHOCK

Savicka M.

Daugavpils University, Institute of Ecology,
Vienības iela 13, Daugavpils, LV – 5401, Latvia
e-mail: marina.savicka@du.lv

As it is known, all living organisms respond to environmental changes differently. Abiotic stresses influence the molecular processes in plant cells which lead to a decrease in growth. The generation of reactive oxygen species (ROS) is considered to be a primary event under variety of stress conditions. The consequences of ROS formation depend on the intensity of the stress and on the physicochemical conditions in the cell. It has been generally accepted that ROS produced under stress is detrimental factor which causes lipid peroxidation, enzyme inactivation etc. Lipid peroxidation (LP) is a natural metabolic process under normal condition. Activation of LP is one of

possible compounds of quick reaction on stress. One of LP products was investigated in the present work. It is malondialdehyde (MDA). Fortunately, plants have the effective defence systems against the influence of ROS constantly formed in them. It's normal for the plants to have high contents of antioxidants (SOD, CAT etc.).

Wheat plants were exposed to the temperature of 42°C for 15 min, 30 min, 60 min and 24 h at the early stages of development and at the late stages of seedling development. High-temperature shock was analyzed taking into consideration changes of morphometric parameters and changes on the molecular level, such as superoxide production, lipid peroxidation and electrophoretic activities of some antioxidants. The data were analyzed statistically.

The obtained results show that long-term heat shock increased the length of coleoptiles and inhibited the length of first leaf and the root of experimental seedlings at the early stages of development. This effect also remained in two days after long-time exposure. The concentration of MDA in experimental roots increased twice compared to control seedlings after long-term heat shock. Electrophoresis indicated two SOD isoforms and three CAT isoforms, the electrophoretic activity of which increased in the first leaf and the coleoptiles after long-term heat shock at the late stages of development.

The increase of ROS which was observed in the first leaf of wheat seedlings led to the increase of MDA concentration. In two days, the superoxide production in the first leaf started to decrease. Short-term heat shock inhibited development of the root system at all stages of development, and it stimulated the first leaf and the coleoptile development insignificantly. Short-term heat shock led to the significant increase of MDA concentration immediately after exposure and the gradual decrease of MDA concentration in two days after the experiment. Short-term heat shock did not change electrophoretic activity in wheat seedlings.

This study was supported by the project Nr. PD1/ESF/PIAA/04/NP/3.2.3.1/0003/0065.

Supervisor: Dr. biol., asoc. prof. Natalja Škute.

**БОТАНІКА.
ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН**

**БОТАНИКА.
ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**BOTANY.
PLANT ECOLOGY**

ЛИШАЙНИКИ В ЕКОТОПАХ ВІДВАЛІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ
ЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ ФАБРИКИ “СЕРДИТЯНСЬКА”
(ДОНЕЦЬКА ОБЛАСТЬ)

Аверчук А.С.

Донецький ботанічний сад НАН України, відділ фітоекології
пр. Ілліча 110, м. Донецьк, 83059, Україна
e-mail: averchuk@ukr.net

При організації систем господарських і технічних заходів щодо поліпшення антропогенно порушених земель велике значення має інтегрована оцінка стану едафотопу та придатності його для формування рослинного покриву. Лишайники, як дуже чутливі біоіндикатори екологічного стану середовища свого зростання, допомагають в одержанні цієї інформації. Отже, основною метою нашої роботи було встановлення видового складу лишайників відвалів вугільних шахт, а також проведення екологічного аналізу зібраних видів. Нами були обстежені три відвали центральної збагачувальної фабрики „Сердитянська” (м. Шахтарськ, Донецька обл.), едафотопи яких знаходяться на різних стадіях розвитку. На основі камеральної обробки матеріалів та з урахуванням літературних джерел (Голубкова, 1966; Окснер, 1937) був складений флористичний список лишайників, який включає 9 видів. Основу ліхенофлори складає вид *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., який на стовбурах дерев *Robinia pseudoacacia* L., висаджених навколо відвалів, утворює невеликі скупчення.

Відвал №1 озеленений *Robinia pseudoacacia*, відмічено самозаростання едафотопів трав'янистими рослинами. Видовий склад лишайників досить рясний – *Caloplaca viridirufa* (Ach.) Zahlbr., *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal., також разом з накипними зустрічаються листуваті форми лишайників – *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Flavoparmelia* sp., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. Нами був знайдений лишайник *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner, який дуже рідко зустрічається на території України, відмічено поодинокі місцезнаходження в Донецькій області (Окснер, 1937).

Відвал №2 являє собою масив, утворений з більш дрібних відвалів. Численні зсуви перешкоджають вільному розповсюдженню лишайників в екотопах відвалу, тільки біля підніжжя відвалу на стовбурах дерев знайдені їх невеликі синузії.

Відвал №3 – плоский одноярусний, перебуває на початковій стадії заростання. Субстрат відвалу не заселений лишайниками. На території відвалу знайдено рештки залізобетонних конструкцій з лишайниками таких видів, як *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., які, на нашу думку, можуть бути джерелом подальшого заселення субстрату відвалу накипними формами ліхенобіоти.

Узагальнення результатів екологічних досліджень лишайників відвалів вугільних шахт дозволяє вийти на аналіз екологічних умов середовища за станом

лишайникових синузій, визначити напрямок і ступінь змін цих умов в екотопах відвалів. За реакцією на субстрат виділено дві групи, які нараховують майже однакову кількість видів: група епіфітів (*Parmeliopsis ambigua*, *Flavoparmelia* sp., *Xanthoria parietina*, *Rinodina sophodes*, *Lecanora hagenii*), останні відносяться до епілітних форм. Щодо реакції на рН субстрату, то переважну кількість видів займає група ацидофілів: *Parmeliopsis ambigua*, *Caloplaca viridirufa*, *Flavoparmelia* sp., по два види віднесено до груп базофілів (*Lecanora dispersa*, *Protoblastenia rupestris*), нейтрофілів (*Lecanora hagenii*, *Xanthoria parietina*) та інцертфілів (*Candelariella vitellina*, *Rinodina sophodes*). За відношенням до зволоження майже всі види – ксерофіти: *Parmeliopsis ambigua*, *Caloplaca viridirufa*, *Lecanora dispersa*, *Lecanora hagenii*, *Candelariella vitellina* та інші.

Таким чином, вивчення лишайників досліджених екотопів та аналіз їх за екологічною приуроченістю дає інтегральну інформацію про стан екотопів в умовах відвалів збагачувальної вугільної шахти.

Науковий керівник: *д.б.н., проф., Глухов Олександр Захарович.*

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ БРИОФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ПОМЕРКИ-СОКОЛЬНИКИ» (г. ХАРЬКОВ)

Барсуков А.А.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра ботаники
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: narak-zemro@yandex.ru

Изучение бриофлоры любого региона является важным звеном в оценке современного состояния природной среды, в том числе и степени ее антропогенной трансформации. Урбановфлора мохообразных интересна, во-первых, особенностями существования этих растений в условиях крайне антропогенно измененной среды, во-вторых, эти данные могут быть использованы для индикации различных видов антропогенной нагрузки, в первую очередь, загрязнения воздуха (Мамчур, 2004, 2005; Димитрова, 2008).

Наши исследования проводились в Харьковском лесопарке – одном из крупнейших в Украине лесных массивов, находящихся в черте города. Для исследований был выбран участок «Померки-Сокольники», имеющий статус ботанического памятника природы. Он имеет площадь 163 га и расположен между жилым массивом Алексеевка и Белгородским шоссе. Растительность представлена сухой и свежей (в понижениях) кленово-липовой дубравой. Данный участок, как и в целом лесопарк, выполняет функции рекреационной зоны. Антропогенная нагрузка усугубляется также прохождением по его территории детской железной дороги и попытками застройки.

Сбор образцов проводился в июле-августе 2008 г. маршрутным методом как на территории «Померок-Сокольников» и в их окрестностях, Было собрано и

определено 67 образцов. Выявлено 21 вид мхов, относящихся к 15 родам 11 семейств (Amblystegiaceae – 4, Brachytheciaceae – 3, Bryaceae – 2, Hypnaceae – 3, Leskeaceae – 2, Orthotrichaceae – 2, Plagiotheciaceae, Fissidentaceae, Dicranaceae, Polytrichaceae и Mniaceae – по1), и 2 вида печёночников (*Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. и *L. minor* Nees.).

Из субстратных групп преобладают эпифиты как в отношении разнообразия (11 видов), так и по частоте встречаемости. При этом состав эпифитных группировок сильно отличается в участках парка, в разной степени подверженных антропогенному влиянию. На участках, находящихся недалеко от шоссе или жилых массивов и испытывающие значительную рекреационную нагрузку, (и вследствие этого разреженных и осветлённых и подверженных влиянию выбросов автотранспорта) в эпифитных обростах доминируют *Leskea polycarpa* Hedw., *Leskeella nervosa* Loeske, *Pylaisia polyantha* B.S.G., *Amblystegium serpens* B.S.G., *Orthotrichum speciosum*, которые являются умеренно- и крайнеурбанофильными (Мамчур, 2004). В глубине массива «Померки-Сокольники» виды *Orthotrichum* не встречаются вообще, *L. polycarpa*, *L. nervosa* – значительно реже; основу эпифитных группировок составляют *P. polyantha*, *A. serpens*, *A. varium* Lindb., *Amblystegiella subtilis* Loeske, *Brachythecium salebrosum* B.S.G., *B. velutinum* B.S.G. В балках и др. понижениях рельефа, где достаточно влажно и скапливается много поваленных деревьев, обильны эпиксильные группировки, состоящие из *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Brachythecium velutinum* B.S.G., *Mnium cuspidatum* Hedw., печёночников рода *Lophocolea*. Напочвенные мхи приурочены в основном к обочинам дорог и тропам, где отсутствует подстилка, и представлены в основном *Eurhynchium hians* Lac., *Atrichum undulatum* Hedw., *Dicranella heteromalla* Schimp., *Bryum capillare* Hedw., в увлажнённых местах на дне балок и по берегам ручьёв к ним добавляются *Fissidens taxifolius* Hedw. и *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B.S.G.

Таким образом проведенные исследования показали, что бриофлора ботанического памятника «Померки-Сокольники» достаточно разнообразна в сравнении с большинством городских парков и зелёных зон, а ее распределение по территории зависит не только от условий среды, но и от уровня и характера антропогенной нагрузки. В связи с этим необходимо ввести регулирование и нормирование антропогенной нагрузки для данного объекта ПЗФ с целью предотвращения обеднения ее флоры и растительности.

Работа выполнена под руководством к.б.н., доцента каф. ботаники
Гамули Ю.Г.

ФИТОПЛАНКТОН КАРАВАНСКОГО ПРУДА

Брезгунова Е.Ю.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра ботаники пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина 61077
e-mail: bimka-85@mail.ru

Пруды являются малыми естественными или искусственными водоемами, используемыми в различных целях. Видовой и количественный состав фитопланктона различен не только в разных прудах, но и в разные сезоны года в одном и том же водоеме. Фитопланктон играет огромную роль как источник кислорода и органических веществ для других водных организмов и как начальное звено цепей питания в водоемах. Общее видовое разнообразие, интенсивность развития, соотношение редких и доминантных форм – все эти показатели определяют индикаторное значение фитопланктона. Целью данной работы было изучение фитопланктона технического пруда Караванского спиртового завода (Харьковская область, Харьковский район) для осуществления постоянного контроля за альгофлорой водоема. Исследования проводились с июля 2007 по апрель 2008.

В фитопланктоне пруда выявлено 286 видов из 8 отделов водорослей, в том числе: *Bacillariophyta* – 87 видов (30,4% общего числа выявленных видов), *Chlorophyta* – 86 (30,1%), *Euglenophyta* – 51 (17,8%), *Cyanophyta* – 23 (8,0%), *Xanthophyta* – 21 (7,3%), *Dinophyta* – 9 (3,1%), *Chrysophyta* – 8 (2,8%) и *Cryptophyta* – 1 (0,3%). Максимальное число видов выявлено в летнем фитопланктоне – 175, наименьшее – в зимнем (49). Доминирование *Chlorophyta* и *Bacillariophyta* (58 и 59 видов соответственно) наблюдалось в осеннем фитопланктоне. Летом группа доминантов включала три отдела: *Chlorophyta* (48), *Bacillariophyta* (44), *Euglenophyta* (35). Весной сохраняется доминирование *Bacillariophyta* (47), *Chlorophyta* занимают второе место (30). Зимой не отмечены представители *Cryptophyta* и *Xanthophyta*, весной – *Cryptophyta*. Максимальное относительное обилие отмечено летом для видов: *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W.West et G.S.West (5 баллов), *Monoraphidium arcuatum* (Korschikoff) Hindak (5), *Raphidium angustum* Bernard (5), *Isthmochloron simplex* Dogadina et Sverdllov (5); осенью – *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W.West et G.S.West (5), *Dinobryon sertularia* Ehrenberg (4); зимой – *Kephyrion rubri-claustri* Conrad (5), *Dinobryon divergens* Imhof (4); весной – *Asterionella formosa* Hassal (5), *Fragilarioforma virescens* (Ralfs) Will. et Round (5).

Во всех пунктах доминировали *Bacillariophyta* и *Chlorophyta* (до 50 видов). В пункте поступления теплообменных вод завода обнаружено 227 видов, в том числе: *Closterium aciculare* Tuffen West, *Koliella planctonica* Hindak, *Scenedesmus obusus* Meyen, *Treubaria triappendiculata* Bernard, *Pinnularia gibba* Ehrenberg, *Pseudokephyrion schilleri* Conrad, *Lepocinclis fusiformis* (Carter) Lemmermann, *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *eaticlavus* I.Kisselev. Единично встречались виды: *Chryptomonas ovata* Ehrenberg, *Staurosirella berolinensis* (Lemmermann) Bukhtiyarova, *Navicula capitata* Ehrenberg, *Surirella angusta* Kützing, *Tribonema*

minus (Klebs) Hazen, *Chlorotetraëdron incus* (Teiling) Komarkova-Legnerova, *Staurodesmus dejectus* (Brébisson) Teiling, *Lagerheimia ciliata* (Lagerheim) Chodat (пляж); *Uronema confervicola* Lagerheim, *Tetrastrum elegans* Playfer, *Goniochloris laevis* Pascher, *Cyatopleura elliptica* (Brébisson) W.Smith, *Navicula oblonga* (Kützing) Kützing, *Strombomonas eurystoma* (Stein) Popova, *Navicula viridula* Kützing, *Centrtractus belonophorus* Lemmermann, *Euglena obtuso-caudata* I.Kisselev (поселок); *Glenodinium uliginosa* (Schilling) Woloszynska, *Cylindrotheca gracilis* (Brébisson) Grunov, *Characiopsis saccata* Carter, *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs, *Trachelomonas pulchra* Swirenko, *Heterothrix stichococcoides* Pascher, *Euastrum ansatum* (Ehrenberg) Ralfs (залив); *Sphaeroplea annulina* (Roth) Agardh, *Oscillatoria agardhii* Gomond, *Trachelomonas similis* Stokes, *Goniochloris fallax* Fott (родник).

Робота виконана под руководством профессора Т.В. Дозадиной.

ЕНЕРГОПОТЕНЦІАЛ ТРАВ'ЯНОГО ЯРУСУ СОСНОВОГО ЛІСУ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД

¹Гаврилов С.О., ²Расевич В.В.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська 2, м. Київ, 01601, Україна
¹e-mail: s_gavrilov@ukr.net, ²vrasevich@bigmir.net

Нерівномірність поширення рослинного покриву, його мозаїчність зумовлює різнобічність характеру матеріально-енергетичного обміну між компонентами біогеоценозу, оскільки в кінцевому результаті вся взаємодія його компонентів заснована на обміні речовиною та енергією (Дьліс, 1984).

Ліси, як стабільні та високоенергетичні екосистеми, вирізняються надземним типом акумуляції енергії, що в переважній більшості сконцентрована у деревному ярусі. Однак у загальному циклі енергообміну лісового ценозу трав'яному покриву, що є обов'язковим компонентом лісової підстилки, належить специфічна роль. Вона пов'язана з характерною особливістю ярусу трав формувати два аспекти – весняний, представлений ефемерами і ефемероїдами, та літній – різнотрав'я.

Ділянка, де проводяться моніторингові дослідження, розташована на боровій терасі р. Дніпро південніше м. Києва, кв. 29 Конча-Заспівського лісництва. Ця ділянка представляє собою насадження сосни (В₃), що мають вік понад 120 років, тому може розглядатися як досить стабільна екосистема. Разом з тим, вона є унікальною для соснових лісів, оскільки відображає їх субкліматсовий стан. Ділянка розташована на схилі, тому відбір матеріалу проводили окремо у верхній та у нижній його частинах.

Облік біологічної маси трав'яного покриву та його опаду проводився згідно методичних вказівок (Родин, 1968). Для подальших розрахунків енергопотенціалу

використано показник теплотворної здатності трав і мохів (Молчанов, 1971). Результати трирічних досліджень засвідчили, що трав'яний покрив у структурі біомаси становив не більше 10-25% від загальної маси підстилки, яка включала в себе гілки, кору та насіння.

Щодо видового складу ярусу трав, то слід відзначити істотний вплив на нього експозиції схилу. Так, зверху схилу домінуючими видами є *Festuca valesiaca* Gaud., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth та *C. epigeios* (L.) Roth. Внизу схилу переважає різнотрав'я: *Gallium aparine* L., *Chelidonium majus* L., *Viscaria vulgaris* Bernnh, *Dactylis glomerata* L. *Convallaria majalis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Salvia pratensis* L., тощо.

Протягом весняно-літнього періоду на обох ділянках схилу розвиток травостою проходив з різною інтенсивністю, про що свідчить показник його енергетичного потенціалу. Так, у квітні запаси енергії у біомасі верхньої частини схилу виявились удвічі вищими, ніж у нижній і склали у середньому $1,8 \cdot 10^6$ Дж/м². Починаючи з травня зростає енергопотенціал підстилки, перевищуючи показник, що зафіксований на ділянці із домінування злаків на 23-37%. При цьому в літній період пік максимального накопичення біологічної маси і, відповідно, енергії травами на обох ділянках припадає на кінець червня – початок липня і становить $3,9-4,9 \cdot 10^6$ Дж/м², а поступове зниження енергопотенціалу біомаси травостою починається з кінця липня.

Така динаміка накопичення біомаси травостою є наслідком різних режимів інсоляції і вологозабезпечення верхньої та нижньої частини схилу, а також їх едафічних особливостей. Так, ріст злаків, що займають бідні на гумус екотопи, на початку вегетаційного сезону в першу чергу залежить від інсоляції, яка дозволяє швидко сформувати фотосинтетичний апарат. З іншого боку – травостій нижньої частини схилу використовує іншу стратегію. Тут на багатих і більш зволжених ґрунтах трав'яний покрив нарощує свій енергопотенціал не так швидко, але стабільно до кінця вегетаційного періоду за рахунок чого і випереджає травостій верхньої частини схилу по ростових та енергетичних показниках.

ОСОБЛИВОСТІ ВІКОВИХ СТАНІВ *FESTUCA GLAUCA* LAM. «ELIJAH BLUE» У ПРЕГЕНЕРАТИВНИЙ ПЕРІОД

Гридько О.О.

Донецький національний університет
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна
e-mail: grydtko@mail.ru

Питанню формування куща та розвитку вегетативних пагонів багаторічних злаків присвячено багато робіт (Киршин, 1967; Серебрякова, 1971; Кардашевская, 1983). Об'єктом нашого дослідження у цьому напрямку був представник колекції газонних та декоративних злаків Донецького ботанічного саду НАН України

Festuca glauca Lam. «Elijah Blue» (костриця сиза) 2000 року інтродукції. За декоративними властивостями сорт «Elijah Blue» у сучасному зеленому будівництві є перспективним (Берестенникова, 1995; Кудина, 2005). З метою вивчення біології розвитку сорту для прогнозування успішності його інтродукції, нами вивчені особливості формування морфологічних структур, особливості формування куща та розвиток пагонів костриці сизої у рік посіву.

Перший вегетаційний рік *F. glauca* «Elijah Blue» перебуває у прегенеративному періоді, що об'єднує 3 вікові стани: проросток, ювенільний та віргінільний (Ценопопуляції рослин..., 1976). При весінньому посіві насіння в умовах закритого ґрунту поява сходів відмічена через 10-12 днів. Проростки у своїй будові мають чітко виражені такі структури зародка: безбарвний колеоптиль довжиною до 1,4 см, зберігається до переходу в інший віковий стан; мезокотиль білого кольору, що обумовлює просування зародкової бруньки до поверхні ґрунту, довжиною 0,3-2,2 см; зародковий корінець довжиною до 2,5 см. Живлення проростків здійснюється за рахунок запасних речовин ендосперму зернівки, а також за рахунок асиміляції перших листків. Тривалість стану 15-21 днів.

З початком формування 3-го листка та додаткової кореневої системи рослина переходить у ювенільний віковий стан. Бічні бруньки в цей час закладаються у пазухах розгорнутих листків, проте залишаються закритими. Листки лінійні, представлені листковою пластинкою довжиною до 4 см та шириною 0,1 см з чітко вираженою піхвою 1,2-1,5 см. Довжина додаткових коренів перевищує зародковий корінець, їх кількість коливається до 5. Ювенільні особини переходять до самостійного живлення, проте квіткові луски (лодікули) можуть зберігатися до молодого генеративного стану. Тривалість стану 12-25 днів.

З початком кущіння рослини переходять у віргінільний віковий стан. Спостереження показали, що початок кущіння починається з розвитком 4-го листка головного пагону рослини. В цей період одночасно з розвитком головної вісі особини з бічних бруньок почергово розгортаються 5-6 пагонів другого порядку. Вони утворюють перший ярус зони кущіння. У цей час поступово закладаються бруньки другого ярусу зони кущіння, на пагонах II порядку закладаються бруньки III порядку. Так, пагін II порядку виходить разом з появою 4-го листка головного пагону, пагін III порядку з'являється у період росту 5-6 листка, а пагони IV та V порядків – у період розвитку відповідно 7-8 та 10-11 листків. За перший вегетаційний рік у куща *F. glauca* «Elijah Blue» закладається не більше 2-3 пагонів V порядку. Таким чином, поява пагонів різного порядку та розвиток на них листків відбувається при розгортанні на головному пагоні певної кількості листків. Зазначена послідовність та синхронність розгортання листків обумовлена узгодженістю у ритмічній діяльності конуса наростання усіх пагонів різних порядків. Активне формування пагонів II та III порядків у наших посівах спостерігається на початку травня, а пагонів IV та V порядків – в середині серпня. У цей час для кущиків того ж вікового стану, сформованих при пікіруванні, характерні такі ознаки: висота рослини 7-8 см, довжина листків 5-6 см, ширина – 0,1 см, діаметр дернини до 2-2,5 см, коренева система дуже розвинена, її глибина проникнення до 8-10 см.

Для виживання молодих особин *F. glauca* «Elijah Blue» а також для формування якісного посадкового матеріалу ми рекомендуємо прегенеративний період даної рослини витримувати в умовах закритого ґрунту для найкращого вкорінення, збереження від загибелі під впливом кліматичних факторів та підготування до генеративного періоду.

Науковий керівник д.б.н., проф. Глухов О.З.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КЛОНОВЫХ КУЛЬТУР *DUNALIELLA SALINA* TEOD., ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

Деренько О.С.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, кафедра ботаники пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина

В последние годы ведется дискуссия о видовой идентификации водорослей рода *Dunaliella* Teod., вызывающих красное «цветение» гипергалинных водоемов (секция *Dunaliella* Masyuk). На основании биохимических и молекулярно-генетических данных разные авторы выделяют в рамках секции разное число видов (Olmos-Soto et. Al, 2002; Borowitzka, 2007). Высказываются предположения, что чаще всего встречающийся вид *D. salina* Teod. представляет собой несколько криптических видов (Gomez, Gonzales, 2001). На основании способности *D. salina* приобретать кирпично-красную окраску и накапливать более 20 мг. β-каротина в клетке, М. Borowitzka (1988, 2007) оспаривает видовую принадлежность ряда штаммов, выделенных на территории Украины и поддерживаемых в культуре. Всесторонние исследования рода *Dunaliella* проведены Н.П. Масюк (1973) на обширном материале. Этим автором были разработаны морфологические критерии для идентификации видов данного рода. Корректная идентификация *D. salina* в условиях культуры важна, так как этот вид является модельным объектом для исследования обмена β-каротина и источником для его промышленного получения.

Задача настоящей работы – сопоставить морфологические признаки со способностью накапливать β-каротин в культурах *D. salina*, выделенных из 3 местообитаний: оз. Змиево (1), оз. Горькушово (2) (оба – Геройский сольпром, Херсонская область), оз. Сиваш (Крым, штамм IBSS-1, полученный из коллекции культур ИНБЮМ, г. Севастополь) (3). В исходном материале из озер клетки имели кирпично-красную окраску и содержали: (1) – 60,9 мг., (2) – 115,5 мг β-каротина. В культуре IBSS-1 клетки были зелеными. По размеру клеток и отсутствию четко оформленной стигмы исходный материал соответствовал диагнозу вида *D. salina* (Масюк, 1973). Из исходного материала выделяли по 5 клоновых культур, каждую из которых вели в 3 повторностях, чтобы оценить разнообразие в пределах каждой популяции, а также статистическую

варіабельність ознак в межах клона. Культури висівали на середу ОПС (Масюк, 1973) без азоту.

По динаміці росту значимо відрізнялися окремі клонові культури, виділені з (2) і (3), всі культури, виділені з (1), росли однаково. Штамм IBSS-1 рос краще, ніж інші культури. При вирощуванні на дефіцитній по азоту середі клітки мали кирпично-червону окраску, типові для виду розміри і морфологію. Вміст β -каротину во всіх культурах був нижче, ніж в природі. Мінімальне і максимальне значення цього ознаки для кожного варіанта склали: (1): 3,9-23,1; (2): 6,1-36,3, (3): 7,8-28,9 мкг. на клітку. В варіанті (2) клон №4 значимо перевищував інші по вмісту β -каротину – 26,8 \pm 5,1 мкг. на клітку. Примітно, що розподіл по цьому ознаці наближався до гамма-розподілу. Були виявлені значимі відмінності по середньому вмісту β -каротину в клітках культур в залежності від джерела вихідного матеріалу: 9,9 \pm 1,3; 14,9 \pm 6,1 і 17,7 \pm 1,6 мкг. на клітку для (1), (2) і (3) відповідно. Щоб визначити наявність і форму стигми в клітках, культури переводили на середу ОПС з азотом, де клітки ставали зеленими. Тільки в культурах, виділених з (2), була виявлена слабопомітна нечітка стигма.

В культурах, морфологічно відповідних *D. salina*, виявлено значительне різноманітність по здатності накопичувати β -каротин, обумовлене походженням культури і генетичними особливостями клона, що необхідно враховувати при використанні біохімічного критерію для визначення виду.

Робота виконана під керівництвом доцента В.П. Комаристой.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ БОЛОТНОЇ РОСЛИННОСТІ В УКРАЇНІ

Ємельянова С.М.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, відділ геоботаніки
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01001, Україна
e-mail:lemna.84@mail.ru

Одним із основних методів узагальнення та впорядкування нагромадженого емпіричного матеріалу стосовно будь-якого типу організації рослинності є її класифікація (Дідух, Шеляг-Сосонко, 1990). Вона дозволяє не лише здійснити теоретичний синтез знань, але й розв'язати деякі практичні проблеми, зокрема ті, що пов'язані з організацією оптимальної системи охорони і раціонального використання рослинного світу. В цьому аспекті особливої уваги заслуговує болотна рослинність, яка відіграє виключно важливу водозберігаючу, водоочисну, захисну, рекреаційну та інші функції.

Синтаксономічні дослідження боліт до недавнього часу проводилися переважно із використанням еколого-фітоценотичних підходів. Було створено кілька домінуючих класифікацій болотної рослинності України доведених до рангу асоціацій (Брадїс, 1956; Брадїс, Бачурїна, 1969), а також складено продромус її синтаксонів (Шеляг-Сосонко и др., 1991).

Науковий інтерес до вивчення даного типу рослинності із використанням флористичних принципів припав на кінець 70-х років і був зумовлений в першу чергу практичними потребами, зокрема можливістю порівнювати виділені синтаксони в Україні і країнах Європи. Тоді ж з'явилися перші роботи присвячені класифікації із використанням методу Браун-Бланке (Андрієнко, Шеляг-Сосонко, 1982), а пізніше узагальнена синтаксономічна схема (Соломаха, 1996). Подальше вивчення болотної рослинності в Україні здійснювалося на регіональному рівні. Його результатом стало опублікування класифікаційних схем для Українського Полісся (Андрієнко та ін., 2006; Воробійов, Балашов, Соломаха, 1997; Григора, Воробійов, Соломаха, 2005), високогір'я Карпат (Малиновський, Крічфалушій, 2000), північно-східного Лісостепу України (Гончаренко, 2003), північно-західної України (Соломаха та ін., 1996), долин деяких річок (Гомля, 2005; Куземко, Чорна, 2002; Чорна, Гапон, 2004) із характеристиками виділених синтаксонів.

Однак незважаючи на значну кількість проведених досліджень класифікація болотної рослинності на засадах Браун-Бланке залишається нерозробленою повністю та найбільш дискусійною. Це пов'язано із особливостями даних рослинних угруповань, зокрема чисельністю у їх складі видів широкої еколого-ценотичної амплітуди (особливо у класі *Phragmito-Magnocaricetea*), відсутністю чітких діагностичних груп, а також наявністю перехідних зон між фітоценозами, що призводить до появи множинних класифікацій. Тому шляхом уточнення діагностичних груп видів, використання сучасних методів обробки геоботанічних баз даних та на основі принципу конвенціоналізму (домовленості, за Б.М. Міркіним) необхідно створити єдину синтаксономічну схему болотної рослинності. Раніше виділені класифікаційні одиниці потребують ревізії і критичного перегляду для впорядкування та співвіднесення їх із загальноєвропейськими.

Дослідження синтаксономічного складу болотної рослинності є важливим для створення продромусу, проведення геоботанічного картографування, здійснення геоботанічного районування територій тощо. Крім того, актуальність вирішення цих питань, зумовлена підготовкою багатотомного видання „Рослинність України” та „Продромусу рослинності Європи”.

Науковий керівник: Дубина Дмитро Васильович, доктор біологічних наук, професор.

УЗЛІСНЯ СОСНОВОГО ЛІСУ ЯК ДИНАМІЧНА ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА

Зусва М.М.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка
кафедра ботаніки, зоології та охорони природи,
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14000, Україна
e-mail: miracle-08@yandex.ru

Екотон (від грец. *oikos* – дім, середовище, та *tonos* – напруження) – перехідна зона між сусідніми кліматсовими угрупованнями, де відбувається їх взаємопроникнення (напр. узлісся, лиман, лісостеп). Екотони між лісом і луками отримали назву узлісся. Це смуга лісу шириною 100 м уздовж його межі з безлісною територією. Ширину екотону, зокрема узлісся, визначають у 20 м в бік луків, 5 м углиб лісу. Узлісся притаманна значна мінливість екологічних факторів. Відмінність екологічних факторів притаманних екотонам і зумовлює специфіку населення їх організмами. Формування рослинних угруповань екотонів може відбуватись принаймні за двома шляхами: 1) рослинні угруповання екотонів формуються з видів суміжних угруповань, 2) екотонні угруповання формують види, яких немає або вони нехарактерні для суміжних угруповань.

Сформоване та зріле узлісся виконує такі екологічні функції, зокрема: зменшує силу вітру, захищає стовбури дерев від прямого сонячного світла, попереджує висихання та ерозію ґрунту, очищає повітря від пилу, приймає дію повеней, ізолює ліс від шуму проїжджаючого транспорту, створює сприятливий мікроклімат. Узлісся є природнім біологічним і механічним бар'єром, що перешкоджає проникненню в ліс бур'янів, хвороб, шкідників, домашньої худоби, частково – різних забруднювачів виробничого походження. Також воно визначає стабільність лісового біогеоценозу, відіграє важливу роль у підтриманні різноманітності флори та фауни, оптимізації взаємовідносин між суміжними екосистемами (в даному випадку «ліс-лука»).

Екотонам властивий високий рівень біологічної різноманітності, особливо коли вони займають значні площі і є достатньо стабільними протягом тривалих проміжків часу, що пояснюються так званим явищем екотонного ефекту, підвищенням видової насиченості внаслідок перекривання екологічних амплітуд видів різних екологічних і систематичних груп. Найвиразніше екотонний ефект виявляється між екологічно контрастними осередками, чим більше відмінні умови складових фітоценозів, тим відмінніші композиції видів екотону.

Нами проводилося вивчення екосистем узлісся соснового лісу, її особливостей, видового складу, її розвитку і збереження. Дослідження проводились на прикладі узлісь злаково-зеленомохового соснового лісу (*Pineta graminoso-hylocomiosa*) та злакового соснового лісу (*Pineta graminosa*), в околицях села Ушівка, Новгород-Сіверського району, Чернігівської області. В процесі виконання дослідження було вивчено видовий склад даних екосистем і на основі оцінки стану її фіторізноманіття розглянуті можливості їх подальшого

розвитку.

У таксономічному складі узлісь соснових лісів представлені види вищих судинних рослин, які відносяться до 17 порядків та 18 родин. За найбільшою кількістю видів слід відзначити такі родини: *Asteraceae* – 12, *Poaceae* – 8, *Caryophyllaceae* – 6, *Fabaceae* – 6, *Rosaceae* – 4 види, *Geranaceae* – 2, *Labiaceae* – 2; по одному представнику відносяться до родин: *Crassulaceae*, *Boraginaceae*, *Corylaceae*, *Rhamnaceae*, *Brassicaceae*, *Campanulacea*, *Plantaginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Polygonaceae*, *Dipsacaceae*, *Ranunculaceae*.

Наведені дані свідчать про високий рівень динаміки екосистем узлісь соснового лісу, що, як перехідні зони, водночас є і окремим фітоценозом зі своїм неповторними, багатим видовим складом, який може самостійно розвиватися без загрози його зникнення, та наявністю відповідних механізмів стійкості і адаптивності.

Науковий керівник – Карпенко Ю.О., к.б.н., доц., зав. каф. ботаніки, зоології та охорони природи.

КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ЗВЕЗДЧАТКИ ЗЛАКОВОЙ И КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ИЗ ЗОНЫ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

Каримуллина Э.М., Антонова Е.В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, лаб. экспериментальной экологии

ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144, Россия

e-mail: elina@ipae.uran.ru

Авария на ПО «МАЯК» в 1957 г. привела к формированию Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа), т.е. загрязнению природных экосистем радионуклидами. Основным загрязнителем был ^{90}Sr , в настоящее время плотность загрязнения им почвенно-растительного покрова в головной части следа составляет от 0.2 до 30 МБк/м². Изучение жизнеспособности, мутабельности и радиочувствительности семенного потомства звездчатки злаковой и кровохлебки лекарственной – типичных для Южного Урала травянистых видов – является частью комплексных исследований флоры ВУРСа.

Семена собирали на импактных (головная часть следа) и фоновых территориях. Затем их проращивали методом рулонной культуры в стандартизированных условиях. Показано, что всхожесть семян и выживаемость проростков звездчатки и кровохлебки из ценопопуляций зоны ВУРСа были выше, чем в фоновых выборках. Они отличались также повышенной скоростью листообразования. Так количество проростков с двумя настоящими листьями было на 10-20% выше по сравнению с фоновыми ценопопуляциями.

В хронически облучаемых выборках кровохлебки доля проростков с некротизированными семядолями, с нарушением формы и цвета настоящих листьев значимо

превышала фоновый уровень. У 5% выживших проростков с наиболее загрязненного радионуклидами участка отмечены настоящие листья волосовидной формы. Проростки крохохлебки из импактной и фоновых ценопопуляций не имели подобной аномалии. Звездчатка злаковая, относящаяся по классификации Е.И. Преображенской (1971) к радиоустойчивым видам, характеризовалась низкими показателями мутабельности. В импактных ценопопуляциях количество проростков с некрозами семядолей и измененной формой листьев не превышало 2% от числа выживших.

Для изучения адаптивного потенциала перед прорастиванием семена облучали гамма-квантами в дозах 100-400 Гр. В условиях провокационного облучения у звездчатки из ценопопуляций зоны ВУРСа обнаружено, что с ростом дозы выживаемость проростков, длина главного корня и количество боковых корней подавляется в большей степени, чем в фоновых выборках. У семенного потомства из фоновых ценопопуляций такой зависимости не выявлено. После дополнительного облучения выживаемость проростков на стадии листообразования и длина корней у крохохлебки линейно снижалась.

Таким образом, значения показателей жизнеспособности семенного потомства двух изученных видов растений с импактных участков ВУРСа были выше, чем на фоновых, а радиоустойчивости – ниже. Мутабельность семян звездчатки злаковой, произрастающей в головной части следа, значимо не различалась от фоновых растений. В тоже время для хронически облучаемых ценопопуляций крохохлебки лекарственной характерен повышенный уровень аномалий на начальной стадии развития проростков.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы развития ведущих научных школ РФ (НШ-1022.2008.4) и гранта РФФИ (проект № 07-04-96098).

Научный руководитель, Позолотина Вера Николаевна, старший научный сотрудник, доктор биологических наук, зав. лаб. экспериментальной экологии, ИЭРиЖ УрО РАН.

АНАЛИЗ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ ФЛОРЫ г. МОЗДОКА

Клочко Л.С., Николаев И.А.

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова,
кафедра ботаники
ул. Ватутина, 46, г. Владикавказ, 362025, Россия
e-mail: bootany@yandex.ru

Дендрофлора населенных пунктов Республики Северная Осетия-Алания (РСО-А) изучается с прошлого века (Галушко и др., 1967; Габеев, 1997, 2004; Комжа и др., 2000; Лавриненко, 2006). По последним литературным данным

дендрофлора г. Моздока насчитывает 107 таксонов (виды и формы) древесных растений (Габеев, 2004).

Моздок расположен на Предкавказской равнине, на берегу р. Терек. При сумме осадков до 500 мм в год, район влагодифицитный. Высота над уровнем моря 170 м. Абсолютный максимум температур – +42°C, абсолютный минимум – -35°C. 23% зим без устойчивого снежного покрова (Будун, 1994).

В ходе изучения всей флоры Моздока нами наиболее подробно изучена дендрофлора. В настоящее время известно 174 вида. Данная цифра не окончательна, и, вероятно, число видов приближается к 200.

Голосеменные представлены только интродуцентами от гинкго двулопастного до тиса ягодного и лиственницы сибирской, всего 17 видов. Из однодольных выявлен один вид – юкка славная, остальные виды – двудольные. Виды дендрофлоры относятся к 45 семействам и 102 родам. Преобладающими по количеству видов семействами являются: Розоцветные, Ивовые, Сосновые, Кленовые, Бобовые, Жимолостные.

Розоцветных – 23 рода и 46 видов или 26,4% всей флоры. Среди них много плодовых растений (вишня, персики, яблоки, груши, и т.п.), что характерно для небольшого города сельскохозяйственной направленности. Отмечены традиционные декоративные культивируемые виды – розы, хеномелес японский, спиреи, но встречаются и редкие экзотические для Моздока – керрия японская, хеномелес Маулея. Из естественной местной флоры можно отметить вишню птичью, терн, яблоню восточную, черемуху, шиповник.

Представители шести доминирующих по количеству видов семейств включают 87 видов или 50% всей флоры. Вторая половина видового состава представлена 39 семействами.

Анализ жизненных форм дендрофлоры Моздока показал, что преобладают деревья — 101 вид (58%), кустарников насчитывается 64 вида (36,7%), лиан – 6 видов (4%) и полукустарничков 2 вида.

Среди древесно-кустарниковой флоры Моздока преобладают аборигенные растения – 30,9% (тополя черный и белый, дуб черешчатый, лещина обыкновенная, барбарис обыкновенный, ломонос восточный и др.). Азиатские интродуценты составляют 25,7% дендрофлоры (гинкго двулопастный, шелковицы белая и черная). Представители Северной Америки – 18,7% (туя западная, смородина золотистая). Европейские растения – 13,4% (ель европейская, каштан посевной). Кавказские интродуценты составляют 10,3% (18 видов), к этой группе мы относим виды, произрастающие на Кавказе, но в резко отличающихся от Моздока природно-климатических условиях, как, например: пихту Нордманна, бук восточный, плющ колхидский.

По ресурсному признаку в Моздоке выделены плодовые и декоративные растения. Плодовых растений 61 вид, к декоративным можно отнести все остальные виды по различным физиономическим группам (Рубцов, 1977): от красивоцветущих до теневых.

**ULVA INTESTINALIS L. – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДЛЯ
РОССИЙСКОГО СЕКТОРА
ФИНСКОГО ЗАЛИВА ПРОМЫСЛОВЫЙ ВИД
МАКРОВОДОРОСЛЕЙ**

Ковальчук Н.А.

Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, лаб. альгологии
ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mail: nickkovaltchouk@gambler.ru

В настоящее время в европейских морях России зеленая макроводоросль *Ulva intestinalis* L. (*Enteromorpha intestinalis*) не является объектом промысла и марикультуры. Однако, во многих странах Восточной и Юго-Восточной Азии этот вид является промыслово ценным. Со второй половины 20 века данный вид используется в пищевых целях также в США и во Франции. Таким образом, география промысла и использования ульвы кишечновидной быстро и устойчиво расширяется.

Ранее считалось, что в Финском заливе (ФЗ) *U. intestinalis* массово представлена в водах Эстонии, а в российском секторе встречаются спорадически (Кукк, 1979). В ходе полевых исследований, выполненных в 2003-2005 гг. показано, что ульва кишечновидная в массе растет в российском секторе ФЗ и является доминирующим видом в ряде ассоциаций. Экспериментальные исследования показали возможность плантационного выращивания *U. intestinalis* в российском секторе ФЗ. На основании полученных данных расчетный урожай ульвы в ФЗ может составить около 62-87 т. (сыр. вес) с 1 га плантации за вегетационный период. Таким образом, в ходе выполненных исследований было показано, что вид может быть перспективным объектом промысла и марикультуры в российском секторе ФЗ. Весьма важен положительный природоохранный эффект, который достигается при научно обоснованном объёме изъятия части продуцируемой ульвой биомассы из акватории ФЗ. Дело в том, что ульва активно изымает из воды азот и фосфор, используя их в процессе фотосинтеза. Следовательно, при изъятии урожая ульвы, из акватории изымаются биогенные элементы, что крайне благотворно влияет на прибрежные экосистемы ФЗ, испытывающие эвтрофирующее влияние сельскохозяйственных угодий региона.

Исследования выполнены при финансовой Поддержке, полученной по Программе фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования» (Проект – «Оценка обилия ценопопуляций промысловых и перспективных для промысла видов водорослей-макрофитов, направленная на расширение биоресурсной базы морей европейской части России» 2006-2008 гг.).

ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИИ И СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ *LOTUS PRAETERMISSUS* KUPRIAN

Кондакова М.Ю.

Гидрохимический институт, пр. Стачки, 198, г. Ростов-на-Дону, 344091, Россия
e-mail: mar-ko@yandex.ru

Изучение структуры фитопопуляций как целостных биологических систем является одной из актуальных проблем популяционной ботаники (Злобин, 1989, 1996; Миркин, Наумова, 1998). Одним из малоисследованных объектов популяционной ботаники являются малолетники (Марков, 1987, 1990).

В задачи исследования входило изучение особенностей биоморфологии и структуры популяций *Lotus praetermissus* Kuprian., вида-малолетника, характерного для песчаных местообитаний Ростовской области. Являясь псаммофитом 3-го порядка, по ритмике цветения вид принадлежит к раннелетним однолетникам. Материал собран в Шолоховском (популяция 1, далее П1) и Цимлянском (популяция 2, далее П2) районах Ростовской области.

Для морфометрических исследований было отобрано около 300 растений из обеих популяций. Проводился анализ по следующим признакам: высота растения, количество метамеров, число боковых побегов и цветков. Данные обрабатывались методами вариационной статистики (Шмидт, 1984). Для выявления состояния популяций проводился анализ виталитетных спектров (Злобин, 1989).

По результатам морфометрического анализа видно, что для особей П2 количественные значения изученных параметров ниже. Наиболее стабильными в обеих популяциях являются число метамеров главного побега (для П1 $C.V.=17,4\%$, для П2 $C.V.=14,91\%$) и высота растения ($C.V.=27,6\%$ и $C.V.=15,96\%$, соответственно). При рассмотрении соотношения растений в популяциях по высоте главного побега, наличию и числу сформировавшихся боковых побегов и цветков, можно отметить следующие особенности: для особей П1 высота растения варьирует в пределах 140-450 мм, большую часть составляют растения высотой 265-295 мм, тогда как в П2 амплитуда колебаний признака от 100 мм до 275 мм, и преобладают растения высотой 151-166 мм; в обеих популяциях наблюдаются как растения, не имеющие боковых побегов, так и экземпляры, у которых развивается до 22 боковых побегов; преобладающими в П1 являются особи с 0-3 боковыми побегами, во П2 с 2-3 боковыми побегами; по числу цветков, в П2 преобладают особи с 6-10, а в П1 – с 12-21 цветками.

Корреляционный анализ проводился по следующим парам признаков: высота растения – число метамеров, высота растения – количество боковых побегов, высота растения – количество цветков, количество боковых побегов – количество цветков. Наименьший коэффициент корреляции ($r = 0,3$) принадлежит сочетанию «высота растения – количество боковых побегов» в П2. Вероятнее всего, это вызвано небольшим разнообразием вариантов сочетания «главный побег - боковые побеги» в данной популяции из-за высокой плотности особей в сообществе и выделением растениями в почву веществ, тормозящих рост и

розвиток сусідніх особей. Також стоить відзначити збіг значень коефіцієнта в парі «висота рослини – кількість метамерів головного пагона» в обох популяціях ($r = 0,5$). Існує вплив висоти рослини на наявність бічних пагонів і квіток, їх кількість. Кореляція середня, позитивна (коефіцієнт кореляції знаходиться в межах від 0,5 (П2) до 0,63 (П1)).

Аналіз виталітету *L. praetermissus* проводився за ознакою «висота рослини». Для П1 розподіл по класах виталітету (а – вищий, б – середній, с – низький виталітет) склав 39%:16%:45% особей, індекс виталітету (Q) дорівнює 0,27. Популяція належить до депресивного типу (Q<c). В П2 довірливий інтервал висоти рослини склав 184,7- 191,3 мм, розподіл по класах склав 45%:16%:39% особей відповідно, Q = 0,385, Q<c. Таким чином, обидві вивчені популяції належать до депресивного типу.

При розгляді динаміки зміни довжин міжвузлів, можна відзначити наступні особливості. В зоні розгалуження, що включає в себе 4 по 10 метамерів, існує тенденція до збільшення розмірів міжвузлів. Криві росту головного пагона в обох популяціях одновершинні, їх піки приходяться на 10 – 11-й метамери. Далі спостерігається спочатку досить різке, а потім до верхівки головного пагона більш полого зменшення довжин метамерів.

Руководитель работы: Федяева Валентина Васильевна, кандидат биол. наук, доцент кафедры ботаники биолого-почвенного факультета ЮФУ, г. Ростов-на-Дону.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТРУСКАВЕЦЬКО-СХІДНИЦЬКОЇ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ

Кравців М.М.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені І. Франка, біологічний факультет
вул. Івасюка, 11, м. Трускавець, 82200, Україна
e-mail: bioddpu@ukr.net

У зв'язку зі зростанням популярності фітотерапії та застосуванням біологічно-активних харчових добавок збільшується попит на сировину лікарських рослин та лікувальних засобів, основою яких є лікарські рослини. Все це зазвичай призводить до виснаження природних фіторесурсів, що стає особливо відчутним в умовах трансформованого навколишнього середовища. Особливо гостро це проявляється у природних ценопопуляціях важливих лікарських рослин, що безпосередньо спостерігається і в лісових фітоценозах Східницько-Трускавецької рекреаційної зони Прикарпаття.

Одним з важливих аспектів дослідження рослинного покриву є визначення різноманіття та сировинного потенціалу лікарських рослин, які зростають на даній території.

Прикарпаття здавна є цінним сировинним регіоном стосовно лікарських рослин. Тут є значні ресурси таких видів, як *Hypericum perforatum* L., *Frangula alnus* Mill., *Tussilago farfara* L., *Rubus idaeus* L., *R. caesius* L., *Rosa* sp., *Crataegus* sp., тощо (Мольченко, 2001).

Найбільша різноманітність лікарських рослин властива для ділянок із частково порушеним рослинним покривом, як то: поруби, узбіччя доріг. Такі ділянки на 3-4 рік активно освоюють і формують більш чи менш щільні зарості *Tussilago farfara* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Hypericum perforatum* L., *Rubus idaeus* L., *R. caesius* L., *Veronica officinalis* L.; зрідка на таких ділянках на початкових етапах заростання трапляються *Viola tricolor* L., *Persicaria maculata* (Rafin.) A. et D. Löve, *Melilotus officinalis* (L.) Pall. Високою насиченістю стосовно видів лікарських рослин характеризуються також лісові (узлісні), чагарникові, лучні та болотні фітоценози при мінімальному антропогенному впливу на них.

Найчастіше в угрупованнях з невисокою ярністю (іноді виступали домінантами) траплялись *Tussilago farfara* L., *Fragaria vesca* L., *Achillea millefolium* L., *Hypericum maculatum*, *Plantago major*, *Potentilla erecta*, *Rubus idaeus*., *Thymus pulegioides*, *Urtica dioica*, *Vines minor*.

Значно рідше трапляються *Alnus glutinosa*, *Colchicum autumnale*, *Hypericum perforatum* Crantz, *Polygonum aviculare* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Spach. Останні два види переважно представлені на рудералізованих ділянках, біля житла, доріг, однак площа таких ділянок незначна. *Hypericum hirsutum* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Tanacetum vulgare* L., *Frangula alnus* Mill., *Juniperus communis* L. відмічені лише в окремих угрупованнях і також загалом не мають сировинної значущості.

Неконтрольований збір лікарської сировини виявляє негативний антропогенний вплив на природні масиви багатьох лікарських рослин. Це, насамперед, стосується видів, природні ресурси яких невеликі, тому навіть обмежена заготівля їх сировини може призвести до зникнення виду в конкретному регіоні. Зараз під загрозою виснаження природних ресурсів на досліджуваній території перебувають: *Ledum palustre* L., *Convallaria majalis* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Thymus serpyllum* L., *Vinca minor* L., *Polemonium coeruleum* L., *Lycopodium clavatum* L. (Лихохвор, 2003).

Великої шкоди ресурсам цих видів завдало порушення екоотопів, де зростали вказані види. Сукцесії рослинних угруповань на таких ділянках незворотні, навіть коли припиняється їх господарське освоєння.

Інтенсивне експлуатаційне та господарське навантаження на природні масиви цінних лікарських рослин, різке погіршення екологічних умов у межах локалізації сировинних масивів спричинили кризову ситуацію сировинного потенціалу багатьох цінних лікарських рослин (Гошко, 2000).

О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ БИОРЕСУРСОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

¹Ковальчук Н.А., ²Стасенкова Н.И.

¹Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, лаб. альгологии
ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия

²Северный филиал ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии имени Н.М. Книповича»
ул. Урицкого, 17, г. Архангельск, 163002, Россия
e-mail: nickkovaltchouk@rambler.ru, stasenkova@sevpinro.ru

Важнейшими промысловыми видами растений Баренцева моря (БМ) являются ламинариевые и фукусковые водоросли (Шошина, 1998): В сравнении с другими регионами БМ, структура сообществ промысловых макроводорослей, их распределение и запасы в юго-восточной части (ЮВЧ) моря изучены крайне слабо. Так, в обобщающей сводке «Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей» (Матишев Г.Г. (Ред.), 1998) можно найти лишь 4 строки, характеризующих запасы промысловых водорослей в двух акваториях ЮВЧ БМ. Наши исследования показали, что заросли промысловых видов водорослей в ЮВЧ БМ имеются не только у м. Канин нос и в Индигской губе, но и в ряде мест Чешской губы, у м. Бармин, у о-вов Колгуев и Долгий. Тем не менее, по нашему мнению, в ЮВЧ БМ не следует вести широкомасштабный промысел макроводорослей в силу комплекса причин:

1) биомасса ламинарии сахаристой в ЮВЧ БМ (в расчете на 1 м² субстрата) значительно меньше, чем в других его районах;

2) площади зарослей промысловых макроводорослей, как правило, лимитированы (из-за отсутствия твердых субстратов) и отстоят друг от друга на значительных расстояниях. В силу вышеперечисленной специфики трудно добиться рентабельности промысла водорослей в ЮВЧ БМ.

3) особо следует учитывать, что в БМ обитает малопозвонковая чёскопечорская сельдь (*Clupea pallasii suworovi Rabinerson, 1927*), использующая заросли макроводорослей в качестве нерестового субстрата (Галкина, 1968). Данный вид сельди является одним из основных объектов прибрежного и морского промысла (Стасенкова, 2002). Мезенский залив Белого моря и Чёшская губа (юго-восток БМ) являются основными нерестовыми районами для чёскопечорской сельди. Второстепенные нерестилища, которые тянутся от северной части Белого моря далее вдоль юго-восточных и восточных районов Баренцева моря до южных районов Карского моря, также как и основные, имеют огромное значение для воспроизводства сельди. Нерест сельди происходит от зоны заплесков (8-15 см) до глубины 10 м, т.е. непосредственно в зоне произрастания сообществ фукусковых и ламинариевых водорослей. Поэтому не промысел, а охрана зарослей фукусковых и ламинариевых макроводорослей в этом районе БМ

может быть очень полезной при комплексном подходе к управлению биоресурсами этого района БМ (для поддержания запасов мало позвоночной сельди в Баренцевом регионе).

По нашим оценкам, в ЮВЧ БМ целесообразен лишь сбор ламинарии из штормовых выбросов для заготовки и использования в пищевых целях местными жителями.

Настоящий доклад подготовлен и представлен при финансовой Поддержке, полученной по Программе фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования» (Проект – «Оценка обилия ценопопуляций промысловых и перспективных для промысла видов водорослей-макрофитов, направленная на расширение биоресурсной базы морей европейской части России» 2006-2008 гг.).

ВПЛИВ КАЛЬЦІУ НА ОКИСЛЮВАЛЬНИЙ СТРЕС У ГАМЕТОФОРАХ МОХУ *FUNARIA HYGROMETRICA* HEDW.

Мельник І.В.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ екоморфогенезу рослин
вул. Стефаника, 11, м. Львів, 79000, Україна
e-mail: ircya22@rambler.ru; morphogenesis@mail.lviv.ua

У загальному балансі речовин, які забруднюють атмосферу, сполуки важких металів займають значний об'єм і розглядаються, як глобальні забруднювачі. Розвиток промисловості спричинив широке використання свинцю, який належить до найнебезпечніших забруднювачів біосфери, оскільки він має довготривалий характер дії та належить до I класу небезпечності. Після аварії на ЧАЕС (1986 р.) забруднення свинцем стало реальним фактором довкілля. Його дія на рослинний світ України дає підставу для пізнання віддаленого впливу даного важкого металу. Незважаючи на те, що свинець міститься у кожному рослинному організмі, досі не вивчене його значення для рослин. Форми сполук свинцю вивчені мало, а біологічна роль з'ясована недостатньо. Низка праць свідчить, що свинець є токсичним для самих рослин (Желізко, 1997). Як відомо, розчинні форми металу поглинаються корневими системами рослин, накопичуються у їх органах і спричиняють сповільнення росту та розвитку, зниження врожаю чи загибель рослин. Прикладом цього є розвиток нової хвороби “ослаблення лісів”, яка охопила значну територію Центральної Європи. Встановлено, що під час вегетаційного періоду одне дерево знешкоджує сполуки свинцю, що містяться в 130 л бензину. Інколи у літній період спостерігається масовий листопад, причинами якого можуть бути високий вміст свинцю в повітрі (Коршиков, 2001).

Цікава є роль кальцію у стресовій реакції рослин на вплив важких металів, оскільки вже досліджені факти є суперечливими. Протонема мохів є зручною модельною системою для дослідження ролі кальцієвого статусу та його зв'язку з

іншими внутрішньоклітинними месенджерами в індукції толерантності до токсичної дії важких металів. Мохи, як й інші організми з верхівковим ростом, ростуть внаслідок видовження і поділу апікальної клітини (Хоркавців та ін., 2002).

Метою роботи було дослідити вплив кальцію на стійкість гаметофорів моху *F. hygrometrica* до свинцю. Гаметофори інкубували протягом 48 год. у розчинах 16 мкм CaCl_2 , 25 мкм і 100 мкм PbCl_2 та за сумісної дії розчинів CaCl_2 і PbCl_2 . У контролі рослини інкубували у дистильованій воді. На 3-тю добу після інкубації проводили вимірювання. Наважку гаметофорів моху гомогенізували на холоді у присутності тріс- HCl фосфатного буфера (рН 7.6). Після додавання реактиву, що містить 0,05% НТС, 10 мкм ЕДТА і 0,1% Тритон X-100 фільтрували і проводили вимірювання оптичної густини при 530 нм.

Встановлено, що свинець спричиняє пригнічення росту і розвитку протонеми моху *F. hygrometrica* внаслідок гальмування поділу апікальних клітин. Проте вплив металу нейтралізується, насамперед, у верхівці апікальної клітини, яка є центром ростової активності та локальним місцем входу іонів кальцію. Наявність у середовищі кальцію призводила до пришвидшення росту протонеми, не лише за рахунок видовження клітин, а й у результаті збільшення їх кількості (в 1,4 рази), тобто частоти поділів апікальних клітин. Відомо, що Ca^{2+} може стимулювати генерацію супероксиду в рослинних клітинах, що підтвердили і наші дослідження. Встановлено, що у рослин, попередньо оброблених CaCl_2 , зросло утворення АФК, а саме: генерація супероксидного радикалу. Вміст АФК і продуктів ПОЛ може збільшуватися під впливом іонів кальцію і брати участь у нормальному метаболізмі клітин: пошкодженні мембранних структур та ін.

Науковий керівник: к.б.н., с.н.с. Лобачевська О.В.

**ЛИШАЙНИКИ СЕМЕЙСТВА *PARMELIACEAE*
В ГЕРБАРИИ ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени В.Н. КАРАЗИНА**

Наконечная Я.П.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, кафедра ботаники
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: yasechka86@list.ru

Большинство лишайников довольно чутко реагируют на загрязнение окружающей среды. В связи с этим образцы лишайников, хранящиеся в гербариях, остаются важным научным документом для систематики, флористики и географии этих организмов, их более глубокого изучения (Кондратюк, Безніс, 1998).

В последние годы проводится инвентаризация гербарных фондов Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. Нами была закончена ревизия гербарных образцов семейства *Parmeliaceae*. Лишайники

хранятся в бумажных пакетах, которые располагаются в картонных коробках по 20 - 30 образцов. Каждый образец имеет этикетку, которая дублируется в компьютерной базе данных. Все виды лишайников расположены в алфавитном порядке. Объем данного семейства приведен в соответствии с „The Second Checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine “ (Konratyuk et al., 1998).

Всего коллекция лишайников семейства *Parmeliaceae* представлена в гербарии Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина 44 видами из родов *Cetraria* Ach. (8 видов), *Melanelia* Essl. (5), *Parmelia* Ach., *Bryoria* Brodo & D. Hawksw., *Xanthoparmelia* (Vain.) Hale, *Usnea* Dill. ex Adans. (по 3), *Evernia* Ach., *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl., *Neofuscelia* Essl., *Parmelina* Hale (по 2), *Dactylina* Nyl., *Flavocetraria* Karnfelt & Thell, *Parmeliopsis* (Nyl. ex Stizenb.) Nyl., *Flavoparmelia* Hale, *Menegazzia* A. Massal., *Platismatia* W.L. Culb. & C.F. Culb., *Pleurosticta* Petr., *Pseudoevernia* Zopf., *Vulpicida* Mattsson & M.J. Lai, *Tuckermannopsis* Gyeln. (по 1).

В лихенологическом гербарии хранятся образцы лишайников семейства *Parmeliaceae*, собранные и определенные А.Н. Окснером, А.А. Еленкиным, К.А. Рассединой, В.П. Савичем, А.М. Матвиенко, Т.В. Догадиной, Н.И. Романчук. В последние годы (1997-2008) коллекция лишайников значительно пополнилась за счет экспедиционных выездов к.б.н. А.Б. Громаковой и студентов кафедры ботаники (Я. Томах, Н. Тарасенко, Л. Димитровой, М. Камардиной, С. Ткач, Ю. Земляченко, Л. Шавриной и др.)

География образцов лишайников семейства *Parmeliaceae*, представленных в гербарии, весьма разнообразна. Большинство образцов (около 80%) собраны в разных областях Украины (Харьковская, Полтавская, Сумская, Донецкая, Запорожская, Киевская, Херсонская, Карпаты, АР Крым), регионах России (Якутия, Карелия, Урал, Прибайкалье, Московская, Ленинградская, Воронежская и Томская области), Беларуси, Туркмении. В коллекции также хранятся дубликаты лихенологического гербария Института ботаники им. М.Г. Холодного АН Украины (г. Киев), Херсонского государственного университета, Петергофского естественно-научного института, Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской АН (Санкт-Петербург).

Таким образом, полная инвентаризация гербарных образцов лишайников семейства *Parmeliaceae* в гербарии Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина показала, что в коллекции довольно полно представлены виды флоры Харьковской области и Украины.

Научный руководитель: ст. преп., канд. биол. наук А. Б. Громакова.

ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ НАДЗЕМНОГО
ВЕГЕТАТИВНОГО ПАГОНА *ACONITUM BUCOVINENSE* ZAPAL.
(RANUNCULACEAE)

Новіков А. В.

Державний природознавчий музей НАН України,
вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008, Україна
e-mail: novikoffav@yandex.ru

Рід *Aconitum* з родини *Ranunculaceae* є складною таксономічною групою, оскільки характеризується присутністю значного числа міжвидових гібридів (Mitka, 2001). Він широко представлений у флорі бореальної та субарктичної частин Євразії та Північної Америки та нараховує близько 400 видів. І хоча дослідженням структури тіла цих рослин було присвячено чимало наукових праць (Барькіна и др., 1977; Трифонова, 1977; Туманян, 1965), проте вони переважно стосувались представників з території Азії і оминали увагою види Європейської частини континенту, де основні два центри ендемізму знаходяться у Альпах та Карпатах. Лише таксономічні дослідження останніх років (Mitka, 2003; Starmuhler, 2002) представників з території Карпат, що базувалися на макроморфологічних ознаках, дозволили у значній мірі уточнити структуру цього роду. Проте, анатомічні дослідження, які у багатьох випадках служать незамінними джерелом таксономічної та філогенетичної інформації, для роду *Aconitum* надалі залишалися без належної уваги, що і спонукало нас до виконання даної роботи.

Одним із перших об'єктів для дослідження було обрано представника з території Східних Карпат – *Aconitum bucovinense* Zapal. з секції *Aconitum*. Дослідження проводили з використанням гербарних зразків, отриманих з Ботанічного саду Єгелонського університету (Краків, Польща). Матеріал для досліджень розмочували у 1-2% розчині NaOH, після чого виготовляли тимчасові гліцеринові препарати частин пагона за стандартною методикою (Паушева, 1988). У якості барвника використовували 1% спиртовий розчин сафраніну.

В результаті наших досліджень було встановлено загальну анатомічну структуру надземного вегетативного пагона *A. bucovinense* та було виявлено деякі її особливості, що у подальшому, після перевірки на інших об'єктах, можуть використовуватися як таксономічно вагомі. Для стебла це є: 1) присутність на рівні суцвіття виключно простих незалозистих волосків; 2) присутність одношарової коленхіматизованої гіподерми та суцільного кільця здерев'янілої паренхіми, що оточує провідні пучки; 3) щільне прилягання склеренхімних «шапок» безпосередньо до флоєми провідних пучків. Для квітконіжки це є: 1) присутність виключно простих незалозистих волосків; 2) присутність одношарової коленхіматизованої гіподерми; 3) присутність кільця здерев'янілої паренхіми лише нижче рівня прикріплення приквіточок і його відсутність на вищих рівнях; 4) присутність суцільного склеренхімного кільця, сформованого внаслідок злиття окремих «шапок». Для приквіточки це є: 1) присутність двох

типів простих волосків – видовжених ниткоподібних незалозистих та коротких, з розширеною основою та кулястою головкою, залозистих; 2) присутність щільного опушення приквіточці лише до рівня 2/3, а вище – присутність лише окремих незалозистих волосків по її краях; 3) іннервація приквіточці єдиним провідним пучком, який поблизу її верхівки галузиться і утворює 2-3 петлі. Для вегетативного листка це є: 1) присутність простих незалозистих волосків лише вздовж великих жилок на адаксіальній поверхні листової пластинки та поодиноких – вздовж її краю на абаксіальній поверхні; 2) присутність паренхімної обгортки навколо всіх провідних пучків; 3) присутність незалозистого опушення та коленхіматизованої гіподерми виключно на адаксіальній стороні черешка; 4) присутність у черешку склеренхімних «шапок» зі сторони флоєми та коленхімної обгортки зі сторони ксилеми; 5) іннервація черешка при його основі 3 провідними пучками; 6) дорзивентральний тип черешків листків верхівкової формації та радіальний – серединної.

Науковий керівник: д. б. н., пров. н. с. Тасєнкевич Л.О.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІНИН ВИДІВ РОДУ *JUNCUS* L. (*JUNCACEAE* JUSS.) ФЛОРИ УКРАЇНИ

Ольшанський І.Г.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: olshansky1982@ukr.net

Морфологічні ознаки насінин видів роду *Juncus* L. широко використовуються для цілей систематики: Fr. Buchenau (1890; 1906), В.И. Кречетович, Н.Ф. Гончаров (1935), В.С. Новиков (1976, 1990), J. Kirschner et al. (2002) та інші автори.

Нами досліджені насінини 22 видів роду за допомогою електронного скандувального мікроскопу LSM-35C. Описи проводились за термінологією, що традиційно використовується для ситникових (Buchenau, 1880, 1906; Kowtonjuk, 1999). У дослідженні ми притримуємося системи J. Kirschner et al. (2002).

Насінини видів роду *Juncus* численні, дрібні. Для багатьох видів роду характерна наявність насінних придатків.

Крім того, у багатьох ситників клітини зовнішньої епідерми насінин утворюють прозору вуалеподібну саркотесту, більш помітну біля халази і мікропіле (Вовк, 1985). При зволоженні ці клітини секретують слиз, за допомогою якого насінні зерна прилипають до тварин, людини, транспорту тощо, що сприяє їх перенесенню та проростанню. У деяких видів (зокрема, *J. trifidus* L.) насінина має плівчасту кайму.

Поверхня насінин видів роду *Juncus* характеризується наявністю скульптури. У більшості досліджених нами представників роду, насінини яких ми відносимо до ребристого типу, її утворюють поздовжні та поперечні ребра. У

товщині ребер цього типу спостерігаються певні відмінності. Так у *J. capitatus* Weigel, *J. bufonius* L. і *J. ambiguus* Guss. поздовжні і поперечні ребра тонкі, однакові між собою. У *J. compressus* Jacq., *J. tenuis* Willd., *J. triglumis* L. поздовжні і поперечні ребра товсті, й теж більш-менш однакові за товщиною. У *J. conglomeratus* L., *J. effusus* L., *J. filiformis* L., *J. inflexus* L., *J. maritimus* Lam. поздовжні ребра товсті, а поперечні – тонкі. У *J. fominii* Zoz є і товсті і тонкі поздовжні ребра, причому у їх чергуванні важко прослідкувати певні закономірності, поперечні ребра тонкі.

Сітчастий тип поверхні насінин представників роду *Juncus* має складніший візерунок ребер: товсті ребра утворюють сітку, у комірках якої розміщені тонкі ребра. Ці тонкі ребра розміщуються паралельними рядами всередині однієї комірки, частіше – паралельно до поперечних стінок комірок. Також, ми спостерігали їх розміщення під різними кутами до ребер, що утворюють краї комірок, навіть, на одній насініні (наприклад, у *J. thomasi* Ten.). Сітчастий тип поверхні властивий лише представникам секції *Ozophyllum* Dumort.

Проаналізувавши літературні дані та отримані результати, ми дійшли висновку, що ознаки насінин у систематиці роду *Juncus* можна використовувати на різних таксономічних рівнях. Так, на рівні секції діагностично значущими ознаками є наявність та розміри насінних придатків, тип ультраскульптури поверхні, на видовому рівні – розміри, форма, особливості забарвлення насінин, наявність та розміри насінних придатків тощо.

Для встановлення залежності особливостей ультраскульптури поверхні насінин видів роду ситник (*Juncus*) від екологічних факторів та її відмінностей у зразків з різних географічних регіонів необхідне подальше морфолого-анатомічне вивчення.

Науковий керівник: д.б.н. Федорончук Микола Михайлович.

ВИВЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ПАГОНІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EXOCHORDA* LINDL.

Опалко О.А.

Національний дендрологічний парк “Софіївка” НАН України
відділ фізіології, генетики, селекції та мікроклонального розмноження
вул. Київська, 12 а, м. Умань, 20300, Україна
e-mail: opalko_o@ukr.net

Представники роду *Exochorda* Lindl. — чудові декоративні листопадні куші з великими гарними білими квітками, зібраними у китицеподібні верхівкові суцвіття (Rehder, 1949). У лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва УААН методом штучного проморожування вивчали морозостійкість однорічних пагонів трьох видів роду *Exochorda*: *E. alberti* Rgl., *E. giraldii* Hesse і

E. tianschanica Gontsch. Однорічні пагони проморожували у першій декаді січня за температур -25°C і -35°C , а також у першій декаді березня за температур -20°C і -25°C . Ступінь пошкодження окремих тканин оцінювали на поперечних анатомічних зрізах через верхнє міжвузля, середнє міжвузля, середній вузол та бруньку середнього вузла за шкалою М.О.Соловйової (1982). За методикою, розробленою в ІС УААН (Потанін та ін., 2005) для узагальненої оцінки морозостійкості пагонів вводили умовні коефіцієнти, що відповідають фізіологічній значимості тканин у життєдіяльності рослин та виводили величину, яка характеризує індекс морозного ушкодження пагона. За цим показником визначали ступінь пошкодження тканин пагонів від незначного (менше 10) до дуже сильного (більше 75).

На анатомічних зрізах пагонів контрольних варіантів (без проморожування) всіх вивчених видів у обидва терміни проморожування було виявлено лише у *E. giraldii* і *E. tianschanica* незначне підмерзання тканин верхнього міжвузля при оцінюванні у першій декаді березня, що свідчить про їх успішну зимівлю всіх вивчених видів.

Оцінювання підмерзання тканин пагонів і бруньок після проморожування у першій декаді січня за температури -25°C показало, що незначні пошкодження (індекс <10), які в подальшому мало позначаються на рості і розвитку рослин, мали пагони *E. alberti* та тканини середнього міжвузля і бруньки *E. giraldii*. Слабке підмерзання (індекс 10–20), яке може проявитись у незначному відставанні у рості і розвитку рослин при відновленні вегетації, було у тканин середнього вузла *E. giraldii*, бруньки і середньої частини пагона *E. tianschanica*. Лише тканини верхнього міжвузля *E. giraldii* і *E. tianschanica* мали середній ступінь пошкодження (індекс 25,76 і 26,5 відповідно). При проморожуванні за температури -35°C найменші пошкодження мали пагони *E. giraldii* (індекс 21,40–28,56). Середній ступінь підмерзання мали також тканини середніх міжвузль двох інших видів (35,48 і 37,86) та бруньок і середніх вузлів *E. tianschanica* (30,0 і 36,94). Дуже сильно підмерзли бруньки і верхівки пагонів *E. alberti* (індекс морозних ушкоджень >75).

При проморожуванні за температури -20°C у першій декаді березня були виявлені незначні або слабкі пошкодження тканин у більшості варіантів. Лише тканини верхнього міжвузля *E. tianschanica* мали середній ступінь підмерзання з індексом морозних ушкоджень 28,36 одиниці. За температури -25°C найменше підмерзли тканини середньої частини пагонів усіх видів. При цьому пошкодження були незначними у *E. alberti* та *E. giraldii* і слабкими — у *E. tianschanica*. Підмерзання тканин бруньки було слабким у *E. alberti* (10,6 одиниць) і середнім у *E. giraldii* і *E. tianschanica* (24,6 та 23,4 одиниць відповідно). Найбільше підмерзли тканини верхнього міжвузля *E. giraldii* і *E. tianschanica*, індекс морозних ушкоджень яких значно перевищував індекси морозних ушкоджень решти частин пагона і становив відповідно 67,0 і 74,36 одиниці.

У середньому по досліді найменше підмерзли пагони *E. alberti*, за винятком варіанту проморожування за температури -35°C , в якому вони зазнали найбільших пошкоджень. Загалом результати проморожування пагонів вивчених видів роду *Exochorda*, а також незначні або відсутні пошкодження тканин пагонів

у контрольних варіантах вказують на їхню достатню морозостійкість для культивування у Правобережному Лісостепу України.

ПАЛЕОПАЛІНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ГІРСЬКОГО ТОРФОВИЩА «БОЛОТА ЛЮТОШАРА» З РЕГІОНУ ГОРГАН

Позичка І.С.

Державний природознавчий музей НАН України
вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008, Україна
e-mail: pozychka@ukr.net

Головний ключ для розуміння сучасного стану флори і рослинного покриву нашої території дають дослідження історії їх формування протягом післяльодовикового часу, тобто в останні 10 тисяч років, які у геохронологічній схемі названі голоценом.

Наші знання про історію рослинності Карпат в голоцені базується майже виключно на даних із західних Карпат, які за геологічною будовою і сучасним рослинним покривом відрізняються від східних.

Тому залишається актуальною тема вивчення історії формування рослинного покриву Українських Карпат, зокрема території Бескид, Горган, Чорногори та інших масивів.

Методика, що застосовувалася в даній роботі включає три етапи:

1) Польовий збір матеріалу.

Проби збирали шляхом буріння торфових відкладів буром типу „Instorf”, який дозволяє послідовно виймати суцільні керни торфу довжиною 50 см з різної глибини в польових умовах для палінологічного аналізу з керну було взято по 1 см³ торфу через кожні 5 см профілю. Глибина торфовища сягає 1,5 м, отже було зібрано 34 послідовних зразків для подальшого лабораторного опрацювання.

2) Лабораторно-хімічна обробка зразків і виготовлення мікроскопічних препаратів.

Хімічна обробка зразків проводилася з метою очищення їх від недиференційованих рослинних решток і підвищення концентрації споро- та паліноморф.

3) Аналіз мікроскопічних препаратів з метою визначення та обліку спор та пилку.

При мікроскопічному аналізі зразків проводилося визначення наявних споро- та паліноморф шляхом порівняння їх з еталонними препаратами або зображеннями та описами, що містяться у атласах та визначниках (Moore et al., 1991; Бобров и др., 1983; Куприянова и др., 1972; Куприянова и др., 1978). Облік на кожному з препаратів проводився до тих пір, поки не нараховували 500 одиниць пилку деревних рослин.

Проаналізовані профілі демонструють загальні риси зміни рослинного покриву на території болотного масиву Осмолода, що в Горганах упродовж пізнього суббореального та субатлантичного періодів голоцену. Цей проміжок охоплює час приблизно від 3 тис. до 500 років тому назад. Упродовж цього часу лісові угруповання були домінуючими на досліджуваній території, про що свідчить значний відсотковий вміст пилку деревних рослин у більшості зразків профілю. Це були мішані ліси за участю *Alnus*, *Fagus*, *Corylus*, *Betula*, *Quercus* та *Picea*, яка імовірно зростала в околицях болотного комплексу Осмолода. Пилок *Pinus* був присутній, проте його вміст був незначним, і тільки в пізньому субатлантичному періоді спостерігається зростання кількості пилку сосни.

Межа між суббореальним та субатлантичним періодами голоцену характеризується значним підвищенням вологості клімату. Значне збільшення кількості пилку гідрофітів і безперервність їх кривої свідчить про наявність водойм на досліджуваній території. А різке збільшення кількості пилку *Alnus* у спектрі є наслідком підвищення рівня ґрунтових вод. Звертає на себе увагу велика кількість однопроменевих спор папоротей (*Filicales monoletae*) і пилку *Cyperaceae*, особливо наприкінці суббореального періоду голоцену. Ці рослини входять до складу угруповань будь-якого болота.

Нами було виявлено, що зменшення ялинових лісів супроводжувалось експансією ялиці.

Науковий керівник: д. б. н., пров. н. с. Третяк П.Р.

ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ПРОВІДНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У МЕЖАХ УГРУПОВАНЬ РІЗНОГО СИНТАКСОНОМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА УЧАСТІ *DAPHNE SOPHIA* KALEN.

Расевич В.В.

Інститут ботаніки імені М.Г.Холодного НАН України, Київ, Україна
e-mail vrasevich@bigmir.net

D. sophia – ендемік Середньоруської височини, ареал якого обмежений басейном Сіверського Дінця. Вид занесено до червоних книг України (перша категорія), Росії, список МСОП, також він охороняється Бернською конвенцією.

З метою встановлення лімітуючих меж екологічних факторів, в яких зростають рослини *D. sophia*, було проведено синфітоіндикаційну оцінку угруповань за участі виду.

За допомогою кореляційного аналізу нами було виявлено ряд комбінацій екологічних факторів, що мають великі коефіцієнти кореляції, а отже є взаємообумовленими. Серед них Tg – Hd, Hd – Ca, Nt – Hd, Cr – Tm, Rc – Ca та Ca – Tg мають обернену залежність. Угруповання в даному випадку доцільно розділяти на рівні класів флористичної класифікації. Досить високий рівень скорельованості спостерігаємо для комбінації едафодифакторів вологість ґрунту (Hd) та його карбонатність (Ca). Провідне місце тут займає Cl. Rhamno-Pruneteta,

який частково перекривається із Cl. Quercu-Fagetea (Al. Carpinion betuli), Cl. Helianthemo-Thymetea, Cl. Festuco-Brometea та повністю – з угрупованнями Cl. Erico-Pinetea.

У координатах факторів Tr – Hd від угруповань Cl. Rhamno-Prunetea за параметром Tr майже повністю відокремлюються степові ценози Cl. Festuco-Brometea (Tr = 7,74 – 8,23 бала), тоді як показники фітоценозів Cl. Rhamno-Prunetea – нижчі (Tr = 6,61 – 7,72 бала).

Низький ступінь кореляції між показниками вологості ґрунту (Hd) та вмістом азоту у засвоєваних азотовмісних сполуках ґрунту (Nt) пояснюється саме різноманітністю ценозів, зокрема способів запасання органічної речовини в лісових, чагарникових, тим'яникових та степових фітоценозах при їх відносно подібному забезпеченні атмосферною вологою. На екопросторі Hd – Nt бачимо таке ж протиставлення умов, що і у попередньому випадку. Степи, хоча в певній мірі і перекриваються з іншими типами рослинності, все ж мають нижчі показники – Cl. Festuco-Brometea (Nt = 4,24 – 4,99 бала). Близькі показники мають ценози, що відносяться до Cl. Rhamno-Prunetea (Nt = 4,6 – 6,3 бали).

Комбінації кліматичних факторів кріо- (Cr) та терморезимів (Tm) утворюють ординаційне поле, в якому протилежні позиції займають Cl. Helianthemo-Thymetea та Cl. Festuco-Brometea, крайні значення яких по обох факторах розходяться у значній мірі. Трохи нижчі, ніж у тим'яникових угрупованнях, спостерігаємо показники для крейдових борів та їх похідних (Cr \approx 8,5 Tm \approx 9,5 балів). Угруповання інших класів мають проміжні значення (Cr = 7,1 – 9,5 бала).

Відомо, що кислотність ґрунту має певну залежність від рівня карбонатомісних сполук (вапняків, крейди тощо). В ординаційних координатах Ca – Rc найширші амплітуди характерні знову ж таки для Cl. Rhamno-Prunetea (Rc = 8,2 – 9,3 бала), за якими угруповання відповідають нейтротрофним. Асоціації інших класів не виходять за рамки цих показників.

З вірогідністю 75 % є зв'язок між терморезимом (Tr) та карбонатами (Ca) в ґрунті. Найслабше перекриття екологічних ніш бачимо тут у степових та неморальних ценозах, також відокремлені хоча і близькі до чагарникових – бори на крейді.

Континентальність клімату (Kn) та омброрезим (Om) не проявили вагомої кореляції із жодним згаданим фактором.

Як загальний висновок можна зазначити, що екологічний оптимум виду знаходиться в межах Cl. Rhamno-Prunetea, є близьким до середніх значень більшості провідних екологічних факторів, тобто ми маємо справу із випадком, коли реальний ценотичний оптимум співпадає зі статистичним.

О КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПЛОТНОСТЬЮ ПОПУЛЯЦИИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS* L.) И АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Ремиз А. Н.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
пл. Свободы, 4, г. Харьков, Украина
e-mail: alex_nemo@list.ru, alex.remiz@mail.ru

Во флоре Украины насчитывается 38 видов рода клевер (*Trifolium* L.). Из них для флоры Харьковской области известно 11: *T. alpestre* L., *T. ambigum* Bieb., *T. arvense* L., *T. aureum* Poll., *T. campestre* Schreb., *T. fragiferum* L., *T. hybridum* L., *T. medium* L., *T. montanum* L., *T. pratense* L., *T. repens* L. (Горелова, 2002).

В ходе проведенного исследования на территории национального природного парка «Гомольшанские леса» было найдено 10 видов рода клевер, из них объектом исследования стал клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Представители рода клевер (*T. campestre* Schreb., *T. arvense* L., *T. montanum* L., *T. alpestre* L. и др.) являются типичными для флоры суходольного луга, где успешно конкурируют с высокой травянистой растительностью. Часто они образуют крупные скопления, иногда около 4 м² и более, вытесняя другую растительность с занимаемого участка.

Целью данного исследования было выяснение корреляции между плотностью клевера ползучего и степенью вытоптанности участка, на котором он произрастает. Вытоптанность площадок и плотность клевера определялась по пятибалльной шкале от 0 до 4. Для определения связи между исследуемыми признаками рассчитывался коэффициент корреляции Пирсона (r). Относительная плотность определялась как отношение абсолютной плотности клевера ползучего к абсолютной плотности на данной площадке растительности в целом, умноженное на 4.

Клевер ползучий является типичным представителем местной флоры и встречается в Харьковской области на суходольных лугах. Он является сорным лекарственным кормовым медоносным растением, поэтому представляет определенный интерес. В ненарушенных местообитаниях клевер ползучий не может успешно конкурировать с высокой травянистой растительностью, так как его стебель стелется по земле, укореняясь в узлах, и не может приподниматься над ней, конкурируя за свет с более высокими травянистыми растениями. Поэтому обычно он произрастает в группировках с невысокими травянистыми растениями, не образуя больших плотных скоплений, а на участках, где высота растительности превышает 0,4 м, почти не встречается.

На участках, сильно изменённых антропогенным воздействием, клевер ползучий ведёт себя совершенно иначе. На вытоптаных участках (обочины троп, спортивные площадки и т.д.) данный вид способен образовывать плотные скопления площадью не более 2 м². Это объясняется тем, что в таких условиях типичные представители суходольного луга произрастать не могут, и клевер ползучий занимает их место.

Проведенные исследования показали прямую, но слабую зависимость ($r = 0,35$) между степенью вытоптанности площадки и плотностью произрастания вида. Сравнение относительной плотности клевера ползучего со степенью вытоптанности площадки, где он произрастает, показало, что эта зависимость более сильная, чем для абсолютной плотности ($r = 0,44$). Это говорит о том, что, устойчивость вида к вытаптыванию несмотря на относительно высокие показатели, имеет определённые пределы.

Данное исследование выполнено в рамках учебно-исследовательской работы по теме «Разнообразие клеверов окрестностей биостанции ХНУ имени В.Н. Каразина» в июле 2008 г.

Научный руководитель – кандидат биол. наук доц. кафедры ботаники
Гамуля Ю. Г.

K ВОПРОСУ О ГРАНИЦАХ АРЕАЛА ПОДВИДА ОМЕЛЫ БЕЛОЙ (*VISCUM ALBUM* SUBSP. *ALBUM*) В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Садовниченко Ю.А., Ершов Д.Ю.

Национальный фармацевтический университет
кафедра биологии, физиологии и анатомии человека
ул. Мельникова, 12, г. Харьков, 61002, Украина
e-mail: sadovnychenko@mail.ru

Широко известная еще со времен Аристотеля и Теофраста омела белая (*Viscum album* L.) является наиболее распространенным в Европе эпифитным полупаразитом, поражающим свыше 450 видов, подвидов и сортов древесных растений (Barney et al., 1998). Несмотря на то, что омела распространяется эндо- и эпизоохорно (Reid, 2002), существенные ограничения на этот процесс накладывают климатические условия. Поскольку в последние годы были получены молекулярно-генетические данные в пользу единства вида омела белая в составе четырех его подвидов *V. album* subsp. *album*, *V. album* subsp. *austriacum*, *V. album* subsp. *abietis* и *V. album* subsp. *cretiacum* (Zuber, Widmer, 2000), а также было доказано, что существенный вклад в гибель хвойных в альпийских лесах вносит подвид *V. album* subsp. *austriacum* (Dobbertin, Rigling, 2006), целью данного исследования было изучение границ ареала омелы белой (*V. album* subsp. *album*) в Украине в условиях глобального потепления.

Нами были проведены обследования древесных насаждений в Волынской, Днепропетровской, Донецкой, Житомирской, Закарпатской, Запорожской, Киевской, Луганской, Львовской, Одесской, Тернопольской, Харьковской, Хмельницкой, Черниговской областях, а также в Автономной Республике Крым. При этом определялись видовой состав растительности и степень поражения

омелой белой. Для определения степени поражения деревьев-хозяев использовали индекс DMR (Hawksworth, Wiens, 1996).

Установлено, что *V. album* subsp. *album* поражает 14 видов древесных растений, произрастающих в западных, центральных и северо-восточных областях Украины, тогда как видовой состав растительности в южных и юго-восточных регионах существенно отличался. Наибольшая численность растений омелы была отмечена на растениях некоторых видов родов *Populus*, *Salix*, *Sorbus* и *Acer*.

Согласно литературным данным, украинский ареал полупаразита является восточной частью сплошного европейского ареала, его восточная граница проходит в районе Сум, Харькова, Изюма, Славянска, а затем поворачивает к Полтаве, Херсону и Николаеву, огибая Одесскую область с севера. Вторая часть ареала *V. album* subsp. *album* находится на южном берегу Крыма (Бейлин, 1950; Флора Украины, 1952, Zuber, 2004).

Несмотря на то, что по результатам обследования южные границы ареала *V. album* subsp. *album* в целом совпадают с вышеприведенными, восточная его граница проходит по западным районам Луганской, северо-западным районам Донецкой области и северной части Днепропетровской областей (севернее г. Кривой Рог), что вряд ли может быть обусловлено только последствиями плейстоценового похолодания либо сезонными миграциями видов птиц, являющихся распространителями семян и плодов – дрозда-дебрябы (*Turdus viscivorus*), рябинника (*T. pilaris*), черноголовой славки (*Sylvia atricapilla*) и свиристеля (*Bombycilla garrula*), так как для регионов Украины, в которых не отмечено широкое распространение полупаразита, характерен отличный видовой состав древесных насаждений. По-видимому, наиболее существенный вклад в продвижении омелы на северо-восток играет глобальное потепление, которое способствует значительному сдвигу изотермы со средними температурами января -10°C.

Обсуждается вопрос об использовании *V. album* subsp. *album* в качестве индикатора глобального потепления.

СИНАНТРОПІЗАЦІЯ ФЛОРИ БОТАНІЧНОГО САДУ
ІМЕНІ АКАД. О.В. ФОМІНА

¹Соломаха В.А., ²Губарь Л.М.

¹Ботанічний сад імені акад. О.В. Фоміна
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
вул. Комінтерна, 1, м. Київ, 01032, Україна
²Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: ogubar@gmail.com

В даний час територія Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка знаходиться під високим антропогенним тиском. На порушених ділянках сформувалися досить стійкі і продуктивні угруповання з переважанням видів синантропної флори. У результаті проведених протягом 2007 року спеціальних досліджень встановлено, що флора ботсаду налічує близько 307 видів судинних рослин з 211 родів та 65 родин. Аборигенна фракція флори представлена 199 видами судинних рослин (64,8%), з них 96 видів апофіти (48,2%). До синантропної фракції флори належить 204 види (66,4%), зокрема 96 видів апофіти (47,1%) та 108 адвентивних (52,9%).

У результаті проведення структурного аналізу флори ботанічного саду встановлено, що у складі синантропної фракції флори провідними родинами є: *Asteraceae* – 34 види рослин (16,7%); *Poaceae* – 17 (8,3%); *Lamiaceae* – 14 (6,8%); *Brassicaceae* – 13 (6,4%); *Fabaceae* та *Apiaceae* по 9 (4,4%); *Chenopodiaceae* – 8 (4,0%); *Rosaceae*, *Polygonaceae* та *Caryophyllaceae* по 7 (3,4%); та *Scrophulariaceae* – 6 (3,0%). У спектрі біоморф видів даної фракції домінують трав'янисті монокарпіки – 99 видів (48,5%) та полікарпіки – 86 (42,2%); дерева, кущі, кущики та напівкущики представлені 19 видами (9,3%); у спектрі біологічних типів переважають гемікриптофіти – 103 види (50,5%) та терофіти – 82 (40,2%). Серед типів вегетації переважають літньозелені види – 194 (95,1%); серед типів надземних пагонів – безрозеткові – 137 (67,1%); серед типів підземних пагонів – безкореневищні – 101 (49,5%); серед типів кореневої системи – стрижнева – 122 (59,8%). В еколого-ценотичному спектрі домінують: за фактором зволоження – мезофіти (96/47,0%); за фактором освітлення – геліофіти (110/53,9%); за розподілом в еколого-ценотичних групах – види синантропних місцезростань (125/61,3%).

У складі апофітної фракції флори за відношенням до антропопресії переважають евапофіти (43/21,1%), друге місце за кількістю видів рослин займають геміапофіти (30/14,7%), нижчу позицію – евантапофіти (23/11,3%).

Адвентивна фракція становить 35,2% від усієї флори та 52,9% від її синантропної фракції. За часом занесення переважають кенофіти (63 видів, 58,3%), археофіти представлені 45 видами (41,7%). За ступенем натуралізації у її складі переважають епекофіти (62/57,4%), ергазіофіти складають приблизно

третину (26/24,1%), кількість видів в групах агроіепокофітів (10/9,2%), ефемерофітів (6/5,6%) та агрофітів (4/3,7%) майже однакова.

Для оцінки ступеню антропогенної трансформації дослідженої флори були використані індекси, які визначають відсоткову частку різних за відношенням до антропопресії груп у флорі або її фракціях. Тут спостерігається збільшення всіх зазначених індексів: синантропізації – 49,1; апофітизації – 23,1; антропофітизації – 26,0; археофітизації – 10,8; кенофітизації – 15,2; модернізації – 58,3 та нестабільності флори – 6,9; що вказує на значне антропогенне навантаження на території ботанічного саду та переважання процесів синантропізації флори.

Таким чином, у результаті аналізу синантропної фракції Ботанічного саду встановлено переважання адвентивних видів рослин, що пов'язано з інтенсивним господарюванням, яке призводить до формування різноманітних антропогенних екоотопів. В результаті дослідження виявлено ряд видів рослин, що потребують постійного контролю за поширенням: *Heracleum sosnowskyi* Manden.; *Ambrosia artemisiifolia* L.; *Solidago canadensis* L.; *Conyza canadensis* (L.) Cronq.; *Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.; *Portulaca oleracea* L.; *Phytolacca americana* L.; *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees; *Thladiantha dubia* Bunge; *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet; *Reynoutria japonica* Houtt.

SISYRINCHIUM SEPTENTRIONALE BICKNELL (IRIDACEAE) У БУКОВИНСЬКОМУ ПРИКАРПАТТІ

Токарюк А.І.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
кафедра ботаніки та охорони природи
вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна
e-mail: bwasil@chv.ukrpack.net

Sisyrinchium septentrionale Bicknell – адвентивний вид, загальний ареал якого охоплює Північну Америку, Бермудські острови, Австралію, Нову Зеландію, Західну, Середню та Східну Європу (Фомін, Борділовський, 1950; Цвелев, 1979, 2001). В Україні вид росте в Карпатах, Прикарпатті, Поліссі. Батьківщина – Північна Америка (Определитель..., 1987). Уперше на території Буковинського Прикарпаття *S. septentrionale* був виявлений у 1957 р. (збори І. Артемчука), нині відомо п'ять оселищ виду. Перелік локалітетів *S. septentrionale* у дослідженому регіоні, складений на підставі опрацювання матеріалів гербарію Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (CHER) та результатів власних польових досліджень, наводимо нижче.

Вижницький р-н: 1) с. Майдан, урочище Міхідерка, луки, середньозволожені місця, 28.06.1957, І. Артемчук; Сторожинецький р-н: 1) с. Глибочок, луки, 14.06.2005, А. Токарюк; 2) між с. Кам'яна та с. Глибочок, луки, 11.06.2007. А. Токарюк; 3) с. Кам'яна, урочище Думаницький, луки, 5.06.2007. А. Токарюк; 4) с. Заволока, лучно-степові схили, 4.06.2004, А. Токарюк.

У межах ареалу вид трапляється на вологих луках, лісових галявинах, біля доріг (Цвелев, 1979). У Буковинському Прикарпатті досить чисельні популяції *S. septentrionale* приурочені до угруповань асоціації *Arrhenatheretum elatioris* Вг.-Вл. ex Scheff. 1925 союзу *Arrhenatherion elatioris* (Вг.-Вл. 1925) Koch 1926 і асоціації *Festuco-Cynosuretum* Buker 1941 союзу *Cynosurion* R.Тх. 1947, які належать до порядку *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928 класу *Molinio-Arrhenatheretea* R.Тх. 1937. У складі ценозів вказаних асоціацій виявлено низку рідкісних, уключених до “Червоної книги України” (1996) видів, зокрема, *Platanthera bifolia* (L.) Rich. і *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt & Summerhayes. Невеликі за площею, проте досить щільні, популяції *Sisyrinchium septentrionale* виявлені також у складі угруповань асоціації *Thalictro-Salvietum pratensis* Medw.-Korn. 1959 союзу *Cirsio-Brachypodium pinnati* Nadac et Klika 1944 em. Krausch 1961 порядку *Festucetalia valesiacae* Вг.-Вл. et R.Тх. 1943 класу *Festuco-Brometea* Вг.-Вл. et R.Тх. 1943. Флористична насиченість угруповань цієї асоціації становить 47–51 вид, серед яких один з числа занесених до “Червоної книги України” (1996) – *Chamaecytisus albus* (Насц.) Rothm. Отже, наразі у Буковинському Прикарпатті досліджений вид є компонентом угруповань трьох асоціацій двох класів. Поява *S. septentrionale* у флористичній структурі угруповань вказаних асоціацій ймовірно пов’язана з ерозією ґрунтів під фітоценозами.

Екологічну характеристику місцезростань виду отримано методом синфітоіндикації із застосуванням уніфікованих фітоіндикаційних шкал (Дідух, Плюта, 1994). Розрахунок бальних показників провідних екологічних факторів проведено за допомогою програми “EcoDid”. За результатами фітоіндикаційної оцінки едафо-гідрологічних факторів встановлено, що рослинні угруповання за участю *S. septentrionale* у Буковинському Прикарпатті є субацидофільними (7,54–8,30 бали), семіевтрофними (6,83–7,46), гемінітрофільними (4,91–5,46), мезофїтними (10,21–12,20), акарбонатфільними (5,74–7,51).

Варто зауважити, що щільність та чисельність популяцій *S. septentrionale* суттєво зростає, це свідчить про його високу здатність вкорінюватись у природні екотопи, втім вплив *S. septentrionale* на розвиток популяцій раритетних видів і флористичний склад рослинних угруповань, компонентом яких він є, нами не досліджувався.

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *ZINNIA* L.
В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КРЫМА**

Тукач С.И

Никитский ботанический сад, ННЦ, отдел дендрологии и цветоводства
e-mail: karpenko-sv@mail.ru

В настоящее время актуальным является расширение существующего сортамента засухоустойчивых однолетников для цветочного оформления предгорной зоны Крыма.

Род цинния (*Zinnia* L.) из семейства сложноцветных принадлежит к подсемейству астровых, включает 17 видов однолетних и многолетних травянистых растений, произрастающих в Северной и Южной Америке (родина – Мексика). В культуре наиболее распространены два вида – цинния изящная (*Zinnia elegans* Jacq.) и ц. Хагена (*Zinnia haageana* Н.В.К.). В природе цинния изящная высотой около 90 см, зрелые стебли светло-коричневые с густым опушением, листья сидячие, супротивные. Соцветие – корзинка, состоит из трубчатых обоеполых (желтых) и язычковых женских (различной окраски) цветков, расположенных по краю в один ряд. Цинния – засухоустойчивое растение, отличающееся обильным и продолжительным цветением с июня до заморозков.

В связи с тем, что успешность интродукции растений зависит от возможности их семенного размножения, была поставлена цель – изучить биоморфологические особенности генеративных органов некоторых видов рода цинния в условиях предгорной зоны Крыма.

Объектами исследований стали 3 вида рода цинния – *Z. elegans* Jacq., *Z. paucziflora* L. (ц. паукообразная), *Z. haageana* Н.В.К. Материалом служили соцветия, изучение которых проводилось в фазу массового цветения вида. Семенная продуктивность растений вычислялась как соотношение произведения числа семян с одного растения и веса 1000 семян (в граммах) к 1000 семян. Вид *Z. elegans* Jacq. выбран в качестве эталона.

В ходе исследований генеративных органов видов рода цинния установлено, что у вида *Z. paucziflora* L. преобладают простые плоские соцветия (89,0%), в качестве исключения формируются полумахровые соцветия (11,0%), а махровые вообще не образуются. У вида *Z. haageana* Н.В.К. в равных долях представлены простые и полумахровые соцветия (около 41,0%), при этом махровые соцветия образуются соответственно на 16,7%.

У *Z. elegans* Jacq. формируется 38,8% простых, 48,7% полумахровых и 12,5% махровых соцветий. Таким образом, семенной материал *Z. elegans* Jacq. можно использовать в качестве материнской формы для обособления и закрепления сортов с более декоративным махровым типом соцветия. Степень махровости соцветий определяется соотношением язычковых и трубчатых цветков и сильно варьирует под действием климатических факторов. При сопоставлении морфологических параметров соцветий видов рода цинния видно,

что виды *Z. haageana* Н.В.К и *Z. pauziflora* L. имеют соцветия диаметр которых не превышает 2,5 см, а высота составляет 1,2-1,5 см, что в 1,5-2 раза меньше соцветий эталона, диаметр которых составляет 5,3 см, а высота – 3,2 см.

Окраска лепестков язычковых цветков имеет видовую специфичность.

При этом можно выделить одноколерные (*Z. pauziflora* L. 100% с алой окраской соцветий) и многоколерные (*Z. elegans* Jaqс., *Z. haageana* Н.В.К.) виды. У вида *Z. elegans* Jaqс. преобладают бежево-лиловые оттенки (23,8%), при этом окраски распределяются по наибольшему диапазону, включая красные, пурпурные, розовые, светло-желтые и малиновые цвета (4,8-14,3%). А у вида *Z. haageana* Н.В.К. встречается оранжево-коричневая (56,0%), светло-желтая (32,0%) и редкая желто-малиновая (12,0%) окраска соцветий. В связи с тем, что цинния – перекрестно опыляемое растение, то соотношение окрасок соцветий в популяции меняется, но диапазон оттенков цвета остается стабильным.

Виды рода цинния были распределены по дате начала цветения в следующем порядке: *Z. haageana* Н.В.К.(третья декада июня), *Z. pauziflora* L. (первая декада июля), *Z. elegans* Jaqс. (вторая декада июля). При этом по продолжительности цветения виды распределяются следующим образом: *Z. pauziflora* L. (61 сутки), *Z. elegans* Jaqс. (51 сутки), *Z. Haageana* Н.В.К. (49 суток).

С целью установления успешности интродукции видов рода цинния в предгорную зону Крыма, была определена семенная продуктивность объектов исследования при рассадном и безрассадном методе выращивания.

При этом для видов *Z. elegans* Jaqс. и *Z. pauziflora* L. более эффективным оказался способ посадки семян непосредственно в грунт 13-18 мая, в данном варианте опыта семенная продуктивность составила соответственно 9,2 г. и 1,88 г. У *Z. haageana* Н.В.К., наоборот, показатель семенной продуктивности оказался выше при рассадном методе выращивания (посев на рассадку 23-26 марта) и составил 4,4 г., в то время как у эталона при аналогичном методе выращивания он составил лишь 1,8 г.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК РАСЧЕТА ИНДЕКСА ПОВЕРХНОСТИ ЭПИФИТНОГО КОМПОНЕНТА В АЛЬГОСИСТЕМЕ «БАЗИФИТ-ЭПИФИТ»

Хомова Е.С.

Одесский филиал института биологии Южных морей имени О.О. Ковалевского
отдел морфо-функциональной экологии водной растительности
ул. Пушкинская, 37, г. Одесса, 65125, Украина
e-mail: homova_ekaterina@mail.ru

Фитообращение представляет собой единую систему «базифит-эпифит», состоящую из многоклеточных водорослей-макрофитов (базифиты) и

поселяючихся на них одноклеточних мікрофітов (епіфіти). Данна альгосистема характеризується таким показателем як індекс поверхності (ІП). Этот показатель представляет суммарную фотосинтезирующую поверхность одноклеточных и многоклеточных водорослей, отнесенную к единице площади субстрата. Соотношение ИП микро- и макрофитов в системе «базифит-эпифит» показывает вклад в продукционный процесс каждого из этих разноразмерных компонентов фитообрастания.

Расчет ИП базифитного компонента производится по стандартной методике (Миничева и др., 2003). ИП эпифитного компонента рассчитывается по методике прямого счета, или методу случайных просчитанных полей зрения (Макаревич, 1983, Теренько, 2007). Данная методика была специально модифицирована для альгосистемы «базифит-эпифит» (Хомова, 2007). Для расчета ИП эпифитного компонента можно использовать общепринятый метод смыва (Водоросли, 1989).

Цель данной работы – сравнить метод прямого счета и метод смыва при расчете ИП эпифитного компонента системы «базифит-эпифит». Найти преимущества и недостатки каждой из методик при расчете ИП эпифитов.

Работа выполнена на эмпирическом материале, собранном на каменистом субстрате Одесского побережья. Рассматривались виды макрофитов с различной структурой талломов (пластинчатая, цилиндрическая), также учитывалась интенсивность обрастания базифитов эпифитами.

Методика смыва является традиционной в классических работах по фитоперифитону. Преимущества данной методики – достаточно удобно подсчитывать численность и измерять линейные размеры водорослей-эпифитов. Основной недостаток метода – невозможность полного смыва всех прикрепленных микрофитов.

Метод прямого счета позволяет проводить подсчет клеток микрофитов и измерять их линейные размеры на временных водных препаратах непосредственно на макрофите. При этом видна целостная картина обрастания макрофитов эпифитами и сохраняются колонии, которые разрушаются при смыве. Недостаток данного метода – неточный подсчет численности микрофитов при массовом обрастании базифита эпифитами.

Руководитель работы – Миничева Галина Григорьевна, д.б.н., зав. отделом морфофункциональной экологии водной растительности.

ДО ФІТОЦЕНОТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ *FERULA EUXINA* M. PIMEN.
У ПОДАХ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ НИЖНЬОГО ДНІПРА

Шаповал В.В.

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна УААН,
вул. Фрунзе, 13, смт. Асканія-Нова, Чаплинський р-н, Херсонська обл., Україна,
75230

e-mail: shapoval_botany@ukr.net

Ferula euxina M. Pimen. – понтично-меотичний ендем, географічний вікаріант *F. orientalis* s. str. У подах Лівобережжя Нижнього Дніпра (ЛНД) *F. euxina* є домінантом або асектатором лучних та олучнених формацій, що концентруються по контурах днищ та схилах депресій з оглеєними осолоділими ґрунтами. Ядро депресійного ценофонду *F. euxina* у регіоні ЛНД репрезентує Великий Чапельський під (Чаплинський р-н, біосферний резерват «Асканія-Нова»). Концентрична «чапельська» ценопопуляція охоплює площу 40-50 га, тягнучись смугою з диз'юнкціями через 2-4, 6 та 7 загони поду. Спорадичні екземпляри та агрегації з 10-50 особин *F. euxina* реєструються у мікроподах та лощинах діл. «Південної»: 37, 38, 44, 50, 54, 55, 59 кв. (Веденьков, Дрогобыч, 2003), але їх чисельність та віталітет, що детермінують фітоценотичні позиції виду, істотно флюктуують.

Поза територією ПЗФ (природне ядро, зони буферна та антропогенних ландшафтів біосферного резервату «Асканія-Нова»), єдиним локалітетом *F. euxina* у подах ЛНД є урочище «Агаймани» (Іванівський р-н Херсонської обл.). У Агайманському поді ценопопуляцію *F. euxina* формують 2 осередки площею 7,3 та 31,2 га. Осередок площею 7,3 га (географічні координати його центральної точки: С 46°36'439"; В 34°08'756") локалізується по краю цілини, у пониззі пд.-зах. схилу поду, інший – за 1230 м (С 46°35'316"; В 34°09'235"), репрезентуючи рослинність багаторічного перелогу по пн.-сх. околиці с. Подового, обіч сільгоспугідь.

У фітоценозах депресій *F. euxina* реалізує ксеромезофітну асоціацію *Phlomido scythicae-Feruletum euxinae* Sharoval 2006. Номенклатурний тип синтаксону описано з Великого Чапельського поду. Причому, за абсолютною домінуючої позиції *F. euxina* та її константної комбінації з локальним неоендемом *Phlomis scythica* Klokov et Des.-Shost. у Чапельському та Агайманському подах, у першому потужу фракцію формують ксерофіти *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Eryngium campestre* L., *Gonolimon tataricum* (L.) Boiss. та ін., що діагностують клас *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949. Рослинність Чапельського поду, у цілому, означає його остепнену природу. Фітоценотичною «маркою» Агайман, попри аналогічний гідрорежим з гострими систематичними посухами, є фізіономічно мезофітні ценози, луки союзу *Lythro virgati-Elytrigion pseudocaesia* Sharoval 2006. Ситуацію почасти аргументують фізико-географічні параметри: Великий Чапельський під локалізується у

Присивасько-Приазовському низовинному степу Причорноморсько-Приазовської сухостепової провінції Сухостепової підзони а урочище Агаймани – у Дніпровсько-Молочанському низовинному степу Причорноморської середньостепової провінції Середньостепової підзони Степової зони. Але генеральним фактором є тотальна антропогенна трансформація ландшафту Агайманського поду та прилеглого плакорного степу. Схили поду розорані, а це фактична ізоляція лучної рослинності його днища (фрагменту цілини) агроценозами.

По схилах та днищах мікродепресій діл. «Південної» природного ядра біосферного резервату «Асканія-Нова» *F. euxina* формує оригінальну асоціацію *Ferula euxinae-Caricetum praecocis* Sharoval 2006, що об'єднує мезоксерофітні ценози резерватогенної сукцесії степу з потужною мортмасою – $579,6 \pm 47,96 \text{ г/м}^2$ (Шаповал, 2004). Мортмаса є лімітуючим фактором щодо віолент-патієнтної стратегії моноцентричної каудексової біоморфи *F. euxina* з інвазійним (Работнов, 1950) демографічним спектром ценопопуляції.

Отже, депресії ЛНД є унікальним генофондом та ценотичним ресурсом *F. euxina*. Моніторинг її ценопопуляцій у подах – ключ до раціональної та комплексної оптимізації.

FLUCTUATIONS OF *LISTERA OVATA* POPULATION IN “LISNYKY” RESERVE, KYIV REGION, UKRAINE

Parnikosa I. Yu¹, Shevchenko N. M.², Shevchenko M. S.¹

¹National Taras Shevchenko University of Kyiv,
Volodymyrska Street, 64, Kyiv 01033, Ukraine

²National University “Kyiv-Mohyla academy”, Scovoroda Street, 2, Kyiv 04070, Ukraine

e-mail: ¹parnikoza@gmail.com, ²natashevaster@gmail.com

One of the main factors of rare orchid species extinction is deterioration of their habitats (Червона книга України, 1994). It is the case with *Listera ovata* (L.) R. Br – (Category III of Ukrainian Red Data Book). Also, it is difficult to estimate the effect of a specific factor on populations. Moreover, populations of orchids typically fluctuate in sizes from season to season. As there is always an indeterminable pool of dormant plants and seeds in a population, the counted number of specimens represents only a part of it with more or less probability. To validate data on population counts of *L. ovata*, it is necessary to monitor it yearly over all its area.

During 2005-2008 the population of *L. ovata* was monitored in “Lisnyky” reserve, near a southern suburb of Kyiv. There were set two study sites on a floodplain meadow of Ptil river. On the Site I, only generative (g) and virgin (v) specimens were counted there. On the Site II, seedlings were also noted. The age structure of the population was defined after (Парнікоза та ін., 2008).

Site description (2005): overstory canopy cover 40% (*Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.); mid-story canopy cover 80%

(*Tilia cordata* Mill., *Corylus avellana* L., *Acer campestre* L.), understory cover 70% (*Convallaria majalis* L. (1), *Impatiens parviflora* DC. (2), *Glechoma hederacea* L. (2), *Geranium robertianum* L. (1), *Pulmonaria obscura* Dumort. (2), *Viola mirabilis* L.(1), *Lathyrus vernus* (L.) Bernh (1), *Myosoton aquaticum* (L.) Moench. (+), *L. ovata* (1), *Stachys sylvatica* L. (1), *Corydalis solida* (L.) Clairv. (+), *Paris quadrifolia* L. (1), *Majanthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt. (+)). The vegetation hasn't significantly changed over the study period.

It was found that adult plants (v and g) could re-emerge annually. That was studied on both sites. Such specimens could also turn to dormancy (two flowering generatives on the Site I and two flowering and one nonflowering generative on the Site II). Notably, g plants can acquire look like v plants if the flowering stalks are underdeveloped (2006-2008, Site II). That is why it is not possible to decide whether a plant is v or a nonflowering g. To find real v-specimens it is necessary to monitor them constantly (a v-plant on the Site II was studied annually in 2006-2008). Also, immature plants can also turn to dormancy. On the Site II there were studied two immatures that turned dormant with a difference of one year.

During all the years of monitoring there have been observed "new" individuals which had not been found previously. It indicates a higher density of dormant plants on the sites. In 2006 – 2008, the density of *L. ovata* population on the Site I was 7 /m², whereas in some years the density of aboveground plants didn't exceed 2/m². On the Site II (2006 – 2008), the density of *L. ovata* population was 15/m², while in some years the density of aboveground plants didn't exceed 5/m².

Germination did not happen regularly on the Site II. In 2005 and 2006, there was found one juvenile species (j), while in 2007 and 2008 there was no j at all. Immature specimens (im) were studied during 2005 – 2007 (every year there were two im). But in 2008 there was no immatures found. It is not easy to follow maturing of young plants. Only in one case it was possible to monitor a seedling growing up to the immature age group (Site II).

Therefore, a population of *L. ovata* in comparatively stable environmental conditions and anthropogenic pressure revealed significant annual fluctuations of aboveground plants, age structure ratio and rare germination, which is also typical of the species from other points of its habitat.

Supervisor: Dr. Iryna Kozeretka, associated professor of National Taras Shevchenko University of Kyiv, Department of General and Molecular Genetics.

**ЗООЛОГІЯ.
ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН**

**ЗООЛОГИЯ.
ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

**ZOOLOGY.
ANIMAL ECOLOGY**

ЧЕРЕПАШКОВІ АМЕБИ У СФАГНОВИХ БІОТОПАХ

Алпатова О.М.

Житомирський державний університет імені І. Я. Франка
вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10002, Україна
e-mail: alpatova_o@mail.ru

Вивчення сфагнобіонтних черепашкових амеб являє собою значний теоретичний та практичний інтерес. Наявність виражених екологічних переваг робить тестаци цінними біоіндикаторами стану болотних екосистем (Charman, 2000).

До нашого часу описано близько 2000 видів (Decloitre, 1986), з них більше 350 зустрічається у сфагнобіонтних біотопах (Charder, 1965). У болотах та торф'яниках тестаци мешкають у масі органічної речовини, зволоженою водою.

Черепашкові амеби – найважливіший компонент болотних екосистем, утворюють до половини біомаси всіх одноклітинних організмів (Gilbert, 1998) і відіграють важливу роль у трофічних ланцюгах, приймаючи участь у продукції та деструкції органічної речовини. Ці організми представляють собою найважливіший блок у структурно-функціональній організації сучасних екосистем, сприяючи формуванню різноманітних шляхів трансформації речовини та енергії (Бурковский, 1984).

Район дослідження. Дідове озеро, яке розміщене в Овруцькому районі Житомирської області (Поліський заповідник). Це заболочене торф'яне озеро, загальна площа якого складає 54 га, є витоком р. Болотниці, притоки р. Уборті, регулює водний режим цих річок та прилеглих територій.

Кількісні та якісні проби відбирали у червні місяці 2008 року. Проби представляли собою вижимки із сфагнумів, воду, що знаходилася на глибині 10-20 см та поверхневі зразки сфагнума. Для визначення використовували монографії: Мазей, Цыганов, 2006; Ogden, Hedley, 1980; визначник Bartos, 1954; а також ряд інших робіт (Гельцер, Корганова, Алексеев, 1995; Викол, 1992).

Знайдено 37 видів та внутрішньовидових таксонів черепашкових амеб, з них 13 видів родини *Arcellidae* Ehrenberg, 1832; 9 видів родини *Centropyxidae* Jung, 1942; 9 видів родини *Diffugiidae* Wallich, 1864; 3 види родини *Lesquereusiidae* Ogden, 1979; 2 види родини *Nebelidae* Taranek, 1882; 1 вид родини *Euglyphidae* Wallich, 1864.

За видовим складом домінували представники родин *Arcellidae*, *Centropyxidae* та *Diffugiidae*. Кількісно переважали представники родини *Arcellidae*.

У даних біотопах чисельність черепашкових амеб коливається від 1300 до 5800 тис. екз. в 1 г абсолютно сухого сфагнуму. При кількісному підрахунку приймали за увагу не тільки живі особини, але й мертві (пусті) черепашки.

На основі наших досліджень басейну р. Тетерев (знайдено 26 видів та внутрішньовидових таксонів з 4 родин), можна зробити висновок, що фауна

тестацией сфагновых биотопів є різноманітнішою та набагато чисельнішою порівняно з річковою. Цю особливість можна пояснити впливом трофічного фактору на розвиток черепашкових амеб.

Керівник роботи - Довгаль І. В., доктор біологічних наук.

НОВЫЕ НАХОДКИ СОЛНЕЧНОГО ОКУНЯ (*LEPOMIS GIBBOSUS* L., 1758) В УКРАИНЕ

Баранов В.А.

Киевский национальный университет имени Т. Г. Шевченко, кафедра зоологии
ул. Владимирская, 64, г. Киев, 01033, Украина
e-mail: vab2306@uandex.ru

Солнечный окунь (*Lepomis gibbosus* L., 1758) - один из наиболее успешных экзотических инвазионных видов рыб на территории Европы. Новые находки *Lepomis gibbosus* в Украине крайне важны для понимания общей динамики популяции *Lepomis gibbosus* в не нативных ареалах.

Нами были обработаны сборы кафедры зоологии КНУ из Александровского водохранилища (Южный Буг - 14 особей) и Каховского водохранилища (г. Днепр - 8 особей).

К нашему исследования также были привлечены коллекции и архивные материалы зоологического музея НАНУ, данные ФАО и НОБАНИС.

Солнечный окунь (*Lepomis gibbosus* L., 1758) Perciformes, Centrarchidae – рыба средних размеров (до 400 мм) из семейства ушастых окуней, естественный ареал которой включает южные провинции Канады, центральные и юго-восточные штаты США – от Нью-Браунсвика на севере до Флоридского полуострову на юге (Гроссман, 1973).

Сегодня солнечный окунь натурализовался более чем в 35 странах мира, таких как Украина, Германия, Сербия, Чили, Словения, Швейцария, Венесуэла, Российская Федерация и многих других. В Украине отмечены на значительной части территории (Одесская, Николаевская, Черновицкая, Волынская, Херсонская, Донецкая, Киевская обл.).

Солнечный окунь, как и печально известные амурские ротаны (*Percottus gleni*), оказались эврибионтными рыбами с высокой экологической валентностью, эвритермами, эврифагами, что вынуждает нас обратить внимание на ряд возможных негативных влияний (*Lepomis gibbosus*) на аборигенные ихтиоценозы:

- порционный икромет и забота о потомстве дают *Lepomis gibbosus* преимущество перед аборигенными видами понто-каспийского и бореального комплексов;

- возможно привнесение новых патогенов (моногения *Onocleidus dispar*);

- угроза выедания пищевой базы и поедания молоди аборигенных видов.

Ефекти від вселення *Lepomis gibbosus* спостерігаються далеко не завжди, це можна пояснити тим, що в деяких водоймах можуть бути невикористані харчові ресурси, які дозволяють сонячному окуню проводити інтродукцію виведення, а не інтродукцію заміщення, не руйнуючи, таким чином, загальну структуру екосистеми (J. Tomesek, V. Kovac, S. Katina).

Отже видно, що постійний моніторинг стану популяції сонячного окуня в Україні, і обмеження поширення цього шкідливого рибака господарства є необхідними. В зв'язі з тим, що сонячний окунь поширений, по нашим даним, дуже широко, необхідно вести роз'яснювальну роботу з промисловиками, риболовами-любителями, співробітниками господарств і басейнових управлінь водних біоресурсів з метою своєчасного надання інформації про нові знахідки *Lepomis gibbosus* компетентним установам.

Сонячний окунь (*Lepomis gibbosus*) - цікавий приклад широких адаптивних можливостей гідробіотів, безумовно, заслуговує на детальне вивчення, в світлі широкого поширення інвазивних видів гідробіотів в прісних і морських водоймах.

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ПРІСНОВОДНУ МАЛАКОФАУНУ УКРАЇНИ

Білоус Л.А., Богачова А.М., Коршунова О.Д., Павлюченко О.В., Шубрат Ю.В.

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, Україна
e-mail: bilousljyda@mail.ru; alla.bogachova@mail.ru; nostra_l@mail.ru;
sm207@rambler.ru

В останні десятиліття спостерігається швидке зростання впливу господарської діяльності людини на гідрологічний і гідрохімічний режими внутрішньоконтинентальних водойм. Для прісноводних молюсків найуразливішими компонентами антропогенного впливу на середовище виявилися забруднення водойм політантами і зміни погоди України, зумовлені глобальним потеплінням клімату Землі. Інтенсивність забруднення водойм політантами в Україні є високою. Глобальне потепління клімату, що спостерігається в останні роки на планеті, обумовлює різкий спад річної кількості опадів й відповідно часткове або повне висихання водойм. Оскільки з пересиханням малих річок і ставків гине прибережна рослинність, яка є одним з основних субстратів для представників родин *Lymnaeidae*, *Physidae* і *Neritidae*, останнім часом спостерігається різке збіднення малакофауни на території України. Збіднів видовий склад деяких систематичних груп молюсків, особливо двостулкових (Янович, 2008). Це стосується *Pseudanodonta complanata*, частота

трапляння якої стає все меншою і меншою. Подібне відбувається також з *Anodonta cygnaea* і видами *Batavusiana*. Усі вони ще 25–30 років тому утворювали чимало популяцій у межах Українського Полісся і Лісостепової зони зі щільністю поселення 23–76 екз./м² (Стадниченко, 1984). Зараз у переважній більшості біотопів, де їх знаходили раніше, ці тварини взагалі відсутні. Ті ж популяції, що збереглися до сьогодні, відзначаються низькими значеннями щільності населення (1–2 екз./м²) (Стадниченко, 2002). Отже, такі види як *Batavusiana irenjensis*, *B. nana*, *A. cygnaea*, *P. complanata* трапляються тепер рідко і у незначних кількостях. З черевоногих молюсків усе рідше і рідше трапляються деякі види *Lymnaeidae*, *Physidae* і *Neritidae*. Так, *Lymnaea doriana* і *L. clavata*, які і раніше траплялися в Україні рідко і зазвичай поодинокими екземплярами (перший з них – відомий із Закарпаття і Рівненщини, другий – із Західного Буга (Кам'янка-Бузька Львівської обл.)), тепер тут відсутні. На півдні і південному сході України через зростання посушливості клімату потерпають дрібні види черевоногих молюсків, приурочені до невеличких тимчасових водойм. У спекотні роки ці водойми пересихають наприкінці весни – на початку літа. У цей час масово гинуть як кладки *Gastropoda*, так і особини, що недавно вилупилися з них. Статевозрілі черевоногі молюски закопуються у донні відкладення і, перебуваючи у стані літньої сплячки, зберігають життєздатність доти, доки вони залишаються більш-менш вологими. За таких умов особливо збільшується смертність *Aplexa hypnorum*. Неприятливими для молюсків є повені. За них популяції дрібних річкових видів (*Physidae* і *Neritidae*) нерідко „вимиваються” з біотопів. Коли ж вода спадає, молюски залишаються там, куди їх принесла течія. Зазвичай це невеличкі і неглибокі тимчасові водойми, які, коли повінь спадає, швидко пересихають, а молюски гинуть. У водоймах із кам'янистими донними відкладеннями значна частина особин з тонкостінними черепашками розбивається об субстрат. Найбільше ушкоджуються у такий спосіб види *Lymnaea* і *Physa*.

Отже, антропогенна трансформація навколишнього середовища, викликана глобальним потеплінням клімату Землі і забрудненням біосфери різними поллютантами, приводить до зменшення загальної кількості, абсолютної чисельності і щільності населення популяцій молюсків.

Науковий керівник: Стадниченко А.П., доктор біологічних наук, професор

ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД СИРОВАТКИ КРОВІ ДЕЯКИХ ВИДІВ ПРІСНОВОДНИХ РИБ

Бияк В.Я., Синюк Ю.В.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

e-mail: vityok@tnpu.edu.ua

Відомо, що білки сироватки крові є досить лабільною хімічною системою, яка відображає стан організму, а також ті зміни, які в ньому відбуваються під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів.

Метою нашого дослідження було визначення білкового складу сироватки крові коропа, карася, окуня та щуки, виловлених у р. Стрипа (Тернопільська область).

Для досліджень білкових фракцій сироватки крові риб використовували діагностичний набір для електрофоретичного розділення білків сироватки крові на агарозі "Cognay gel protein 100" виробництва фірми "Cognay" (Австрія). Розшифрування фореграм проводили на денситометрі цієї ж фірми.

Згідно отриманих даних в сироватці крові кісткових риб містяться білки, подібні за електрофоретичною рухливістю до альбумінів, α -, β -, і γ -глобулінів ссавців та людини. У кількісному відношенні серед білків сироватки крові у коропа і окуня найбільшу частину складає альбумін (32,38 та 29,28% відповідно). Концентрація білку у цій же фракції у щуки в 1,9 рази, у карася – 2,4 рази нижча, ніж у окуня. Даний білок відіграє важливу роль у транспорті цілого ряду речовин, підтриманні колоїдно-осмотичного тиску крові та як джерело амінокислот. Саме тому у досліджуваних видів риб, які ведуть різний спосіб життя, вміст цієї білкової фракції сироватки крові буде різний.

Глобуліни сироватки крові беруть активну участь в транспортуванні ліпідів, гормонів, вітамінів та іонів металів, вони утворюють важливі компоненти системи згортання крові, та містять антитіла імунної системи. В нашому дослідженні глобуліни сироватки крові вивчених видів риб були розділені на α_1 , α_2 , β та γ фракції.

Найвищий вміст білку у фракції α_1 -глобулінів виявлено у карася (38,04%), і він в 1,2 рази перевищує такий у щуки, в 2,2 рази у окуня і в 4,2 рази у коропа. У коропа відмічено і найменший вміст α_2 -глобулінів (8,7%), у карася та окуня білків цієї фракції біля 18% і найвищий вміст α_2 -глобулінів у щуки (22,5%).

Міжвидові відмінності вмісту білку у фракції γ -глобулінів більш значні. Найвищий показник виявлено у коропа (42,52%), який в 2,5 рази перевищує такі ж у карася та щуки і майже утричі концентрацію білка у складі γ -глобулінів окуня. Однією з основних функцій γ -глобулінів є транспорт іонів заліза, яке входить до складу гемоглобіну і таким чином приймає участь в процесах окислення. Зниження вмісту цього металу в крові веде до зниження активності процесів

окислення в цілому організмі, коли анаеробні шляхи утворення енергії переважають над аеробними. Аналізуючи наші дані можна зробити висновок про те, що саме короп є тим видом, який найбільш пристосований до анаеробних умов існування.

Із функцією г-глобулінів білків, в основному, пов'язують захисні властивості організму. Найвищий вміст білків цієї фракції нами виявлено в окуня (16,8% від загальної кількості білків усіх фракцій), в 1,6 рази менша концентрація г-глобулінів в сироватці крові у коропа, на 16,6% вона менша в карася та на 24,1% у щуки.

Отримані нами дані також свідчать про значні відмінності білкового коефіцієнту в сироватці крові досліджених видів риби. Так, показник співвідношення альбумінів і глобулінів становить: у коропа – 0,71, у окуня – 0,39, у щуки – 0,24 та у карася – 0,16.

Таким чином, незважаючи на високу лабільність білків сироватки крові, їх вміст знаходиться на певному сталому рівні, і відображає особливості фізіолого-біохімічних процесів в організмі різних видів риби.

Керівник: Курант Володимир Зіновійович, доктор біологічних наук, професор.

РАСПОЛОЖЕНИЕ НОР, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЛИСИЦЕЙ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ, ДОРОГ И ПОСТРОЕК ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛ., УКРАИНА)

Брусенцова Н.А.

Харьковский зоологический парк, ул.Сумская 35, г. Харьков, Украина
e-mail: soullight@rambler.ru

Исследование проводили в 2006-2008 гг. на участке лесного массива 1800 га, который расположен в пределах НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н). Поиск нор осуществлялся путем обследования характерных местообитаний и тропления следов. Также были использованы опросные данные егерей и местного населения. Норы, используемые лисицей, были разделены на выводковые и посещаемые. Всего обнаружено и обследовано 5 выводковых нор и 24 посещаемых.

Расстояние от убежищ до крупных источников воды (р. Сев. Донец, р. Гомольша, оз. Белое) варьирует в широких пределах – от 200 м до 2 км. На исследуемой территории также находятся постоянно действующие источники и лужи, которые не пересыхают даже в самое жаркое время года, поэтому на наш взгляд крупные источники воды не имеют решающего значения.

Выводковые норы расположены в среднем на расстоянии 124 м (min-max 50-250 м) от действующих лесных дорог. 54 % посещаемых убежищ находятся в 20 -100 м, 21 % - 130-250 м, 25% - 260-310 м. Дороги являются дополнительным

источником воды (лужи) и кормовых объектов (из-за контрастных экологических условий), облегчают перемещение на дальние расстояния.

Расстояние от выводковых нор до построек человека (с. Коропов Хутор и базы отдыха, расположенные на территории лесного массива) составляет в среднем 808 м (min-max 150-1860 м). 21 % посещаемых убежищ находятся в 260-540 м, 36 % - 600-1000 м, 43 % - 1120 – 1950 м.

ЗНАЧЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА И ДЛИНЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У РУКОКРЫЛЫХ В ПЕРИОД НАЧАЛА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ПОЛЕТОВ ЗВЕРЬКОВ

Гукасова А. С., Елагина Д.В., Судакова М. В., Кривохижая М. В.,
Пыршев К. А., Гирич М. С., Влащенко А.С.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, биологический факультет
пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: bat-kharkov@yandex.ru

Рукокрылые - уникальная группа млекопитающих, способных к активному полету. Эколого-морфологических данных по этой группе не достаточно, поэтому знания о массе тела и длине предплечья в период начала самостоятельной жизни детенышей дополнили бы представление о постнатальном онтогенезе рукокрылых.

Основной задачей нашей работы было проследить изменение массы тела и длины предплечья у молодых рукокрылых в период начала их самостоятельных полетов. А также выявить значение этих параметров и их динамику у разных полов, и при сравнении с взрослыми животными.

Отлов рукокрылых проводили на территории НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н, Харьковская обл., Украина) в течение первых двух декад июля 2008 года паутинными сетями. Взвешивали зверьков с помощью аптечных весов с точностью до 0,1 г. Промеры длины предплечья снимали штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. За весь период было отловлено 477 особей четырех видов: *Nyctalus noctula* Schreber, 1774; *Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839; *Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825; *Myotis daubentonii* Kuhl, 1817.

Раньше двух других видов стали на крыло молодые *N. noctula* и *P. nathusii*. Доля сеголеток составила: в первой декаде июля *N. noctula* – 56%, *P. nathusii* – 81% *P. pygmaeus* - 37.1% и *M. daubentonii* - 50% , во второй декаде 79.4%, 84.6%, 58.6% и 63% соответственно.

Суммарно за обе декады средний вес взрослых самок *N. noctula* (n=67) составил 30.4г, а вес молодых животных обоих полов (n=166) составил 80.6% от веса взрослых, при этом значения массы тела самок и самцов не отличались.

Средний вес молодых самок *N. noctula* вырос на 2.1 г во вторую декаду по сравнению с первой, что составило 86.8% от веса взрослых, а у молодых самцов остался на таком же уровне. У *P. nathusii* средний вес взрослых самок составлял 8.4 г (n=8), а молодые в первой декаде достигли 83.3 % от веса взрослых с большим значением у самок. Средний вес молодых самцов возрос на 0.5 г во вторую декаду по сравнению с первой, а у самок остался прежним. Среднее значение массы тела у молодых особей *P. pygmaeus* равнялось 77.2% от взрослых самок, средний вес которых составлял 5.7 г (n=48). У молодых самок этого вида вес тела был несколько больше чем у самцов (82.5 % и 71.9% соответственно). Для *M. daubentonii* средний вес взрослых самок (для обеих декад) составлял 8.6 г (n=15), а для молодых соответственно 87.2% (n=30).

Среди молодых *N. noctula* 85.5% особей имели вес в диапазоне 20.0 – 30.0г соответственно для других видов эти значения таковы: 81.7% *P. nathusii* имели вес от 6.0 до 8.0г; 96.6% *P. pygmaeus* – 3.5 - 5.0г и 73.3% имели вес *M. daubentonii* от 6.0 до 8.0г. В некоторых случаях молодые особи *N. noctula* весили больше взрослых, и мы предполагаем, что это могло быть связано с тем, что особи, влетевшие в сеть вечером, весили меньше, чем отловленные перед рассветом.

Среднее значение длины предплечья у взрослых самок суммарно за обе декады *N. noctula* составило 54.8 мм, в первой декаде июля у сеголеток оно составило 98.7% для самок (n=43) и 99.5 % для самцов (n=39) от значения взрослых. Во второй декаде среднее значение длины предплечья у молодых зверьков не увеличилось. У взрослых самок *P. nathusii* среднее значение составляло 34.7 мм, в первой декаде для молодых самок составляло 99.7% (n=31) и для самцов 96.5% (n=29), при этом у самцов среднее значение длины предплечья возросло во второй декаде и составило 98.3%. Средняя длина предплечья взрослых самок *P. pygmaeus* – 30.8 мм, а для сеголеток составляло: самки – 98.7% (n=15), самцы – 96.1% (n=15). У *M. daubentonii* взрослые самки имели среднюю длину предплечья 37.8 мм, в свою очередь молодые самки – 98.4% (n=13), самцы – 98.1% (n=17) от длины взрослых. Таким образом, средняя длина предплечья у молодых особей всех четырех видов, в период становления их на крыло, составляла от 96.1 – 99.7% от таковой взрослых самок, будучи минимальной у самцов *P. pygmaeus*, а максимальной у самок *P. nathusii*.

Корреляции между массой тела и длиной предплечья не обнаружено (посчитано в программе STATISTICA 7.0.).

Таким образом, при становлении молодых зверьков на крыло ключевым параметром является именно длина предплечья, которая уже в конце первого месяца жизни приближается к средней длине взрослых особей. Минимальное среднее значение длины предплечья, при котором зверьки начинают летать – 96.1% и 96.5% (самцы *P. pygmaeus* и *P. nathusii*) от длины предплечья взрослых. В свою очередь, масса тела молодых животных в этот период еще значительно отстает от массы взрослых. Молодые рукокрылые начинают самостоятельную жизнь с массой тела на четверть меньше, чем взрослые особи.

**СНИЖЕНИЕ ВЗАИМНОЙ АГРЕССИВНОСТИ
ПРИ ВЫНУЖДЕННОМ СОВМЕСТНОМ СОДЕРЖАНИИ
РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ФИЛИНОВ
(*BUBO BUBO*) В ХАРЬКОВСКОМ ЗООПАРКЕ**

Гурьев В.Н.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, биологический факультет
пл. Свободы 4, г. Харьков, 61022, Украина
e-mail: valerijgurev@yandex.ru

Вольерное содержание накладывает на поведение животных определенный отпечаток. Подвижность животных ограничивается пространством вольеры, разнообразие питания – предоставляемыми кормами; усиливается фактор беспокойства. В связи с этим наблюдается смена поведенческих реакций и блокировка части реакций. Взаимоотношения в социумах зачастую крайне напряженны и сложны. Также наблюдаются изменения в репродуктивном поведении, и возникают сложности при выведении потомства.

В 2006-2007 гг. нами были проведены наблюдения за филинами (*Bubo bubo*) из состава зооколлекции Харьковского зоопарка, позволившие сформулировать рекомендации по групповому содержанию птиц данного вида в неволе.

При отсутствии свободных вольеров филинов допустимо содержать совместно в течение довольно длительного времени. Однако при этом необходимо поддерживать социальное равновесие в группе птиц искусственным путём.

Совместное содержание филинов в больших и разновозрастных социальных группах нежелательно. Необходимо стремиться формировать группы одного возраста и рассаживать их сразу после образования пар по отдельным вольерам. Главные препятствия для комфортного содержания и разведения филинов – это беспокойство, вызванное перенаселением вольеров, посетителями, обслуживающим персоналом, соседствующими особями других видов, недостаточное количество корма (без избытка), особенно в период возрастания взаимной агрессивности (гнездовой период).

Периодом наибольшего риска является период гнездования. При этом наиболее активная роль в брачной паре отводится самцу, охраняющему гнездовую территорию и менее привязанному к гнезду. В результате самец занимает в вольере доминантную социальную позицию, подавляя конкурентов в зависимости от их социального статуса. При совместном содержании установлена следующая иерархия: по отношению к доминантному самцу наиболее низкий социальный статус имеют птенцы предыдущего года рождения, а также другие самцы, независимо от возраста. Более высокий социальный статус принадлежит взрослым самкам, не участвующим в гнездовании, отношение к ним доминантного самца наиболее толерантно.

Поскольку филины, как и прочие совы, склонны к каннибализму, в период гнездования может возникнуть необходимость удаления из вольера особей с самым низким социальным статусом во избежание их гибели.

Перед началом гнездового сезона необходимо предоставлять птицам корм в избытке, в противном случае они могут воспринять обычное количество пищи как угрозу бескормицы, вследствие чего птицы не размножаются, либо уничтожают свою кладку или птенцов. При каждом отдельном кормлении кормовые объекты должны быть одинаковыми и в избыточном количестве.

При групповом содержании филинов (и сов вообще) следует оборудовать вольер достаточным количеством разнообразных укрытий и присад. При этом увеличивается количество точек комфортного пребывания, что снижает взаимную агрессию.

Филины хорошо различают людей, которые за ними ухаживают, причем на каждого реагируют по-разному, то есть «узнают в лицо». Поэтому с птицами должны работать одни и те же сотрудники. Это снижает влияние обслуживающего персонала как фактора беспокойства.

Научный руководитель работы зав. отделом хищных птиц Харьковского зоопарка Гуж В.И.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК ПО ПРИЗНАКАМ ВНЕШНЕЙ МОРФОЛОГИИ И ОКРАСКИ

Дедух Д.В., Зарубенко Е. С.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, биологический факультет
пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина

Rana esculenta complex—группа рода зеленых лягушек, состоящая из родительских видов и их гемиклональных гибридов. В окрестностях биостанции ХНУ совместно обитают как представители одного из родительских видов – *Rana ridibunda*, так и различных (в частности, как ди-, так и триплоидных) гибридов — *Rana* kl. *esculenta* (Шабанов и др. 2006г.).

Собрали 73 экземпляра половозрелых зеленых лягушек из поймы реки Северский Донец. Лягушек ловили сачком в темное время суток, собирая у берега и в зарослях высшей водной растительности с помощью фонаря. После выполнения работы изученные лягушки были выпущены в место отлова.

Из изученных нами лягушек 15 особей обладали «типичными» признаками *R. ridibunda*: прямой пяточный бугор и отсутствие желтого узора на бедрах. 17 особей оказались «типичными» *R. esculenta*: у них был высокий пяточный бугор и желтый узор на бедрах. Оставшиеся лягушки (n=41) обладали комбинациями признаков, характерных и для *R. ridibunda*, и для *R. esculenta*. Применяли дискриминантный анализ, в ходе которого сравнили «нетипичных» особей с «типичными» *R. ridibunda* и *R. esculenta* по признакам, используемым различными

авторами для различения форм зеленых лягушек. Это отношение длины тела к длине голени, отношение длины пяточного бугра к длине голени, цвет спинной стороны тела (темно-зеленый, зеленый, светло-зеленый), форма пятен (меньше глаза, больше глаза), частота пятен (больше фона, одинаковое количество с фоном, меньше фона).

В результате дискриминантного анализа признаки «нетипичных» лягушек образовали облако рассеяния, внутри которого располагались признаки «типичных» *R. ridibunda* и *R. esculenta*. Это означает, что пользуясь данным набором признаков невозможно определить принадлежность к определенной форме всех лягушек из изученного местообитания.

Данная работа выполнена как УИРС в рамках учебно-полевой практики по зоологии позвоночных. Авторы выражают благодарность руководителям работы ст. преп. Кравченко М.А. и доц. Шабанову Д. А., а также благодарят А.А. Атемасова за ценную консультацию.

ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ РИСУНКА У *RANA ESCULENTA COMPLEX*

Деряженцева А.А., Дьяконова И.В., Микос И.Г.

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

Одной из мер оценки устойчивости развития является флукутирующая асимметрия (ФА) (Гелашвили Д.Б. и др., 2004). В *Rana esculenta complex* зарегистрирована межвидовая гибридизация, клональное наследование, естественная полиплоидия (Plötner, 2005; Шабанов и др., 2006). Это делает интересным сравнение двух разных форм лягушек из одного местообитания по характерным для них уровням ФА.

Исследовано 149 зеленых лягушек, относящихся к *Rana esculenta complex*. Все особи были пойманы в реке Северский Донец в окрестностях биостанции ХНУ имени Каразина (с. Гайдары Змиевского р-на Харьковской области). На основании морфофизиологических характеристик лягушки распределялись к той или иной форме. Из исследованных экземпляров 116 обладали типичными для формы *Rana ridibunda* признаками: низким и косым пяточным бугром, отсутствием желтого узора на бедрах, темными резонаторами у самцов; 24 особи были отнесены к форме *Rana esculenta* на основании таких критериев: высокий пяточный бугор, желтый цвет на задних конечностях, светло-серая окраска резонаторов у самцов. 9 особей мы не смогли уверенно отнести ни к одной из форм, что, возможно, связано с их полиплоидностью (морфофизиологические признаки формировались под воздействием сразу нескольких геномов).

Для определения характера асимметрии мы регистрировали следующие признаки: характер дорзомедиальной полосы (ДМП) (симметричная, слегка асимметричная, сильно асимметричная), количество пятен-полос на правой и левой нижних конечностях от бедра до конца голени, а также количество пятен вдоль ДМП слева и справа. Чтобы определить могут ли эти признаки использоваться, как мера ФА, мы провели сравнение групп по этим критериям. Оказалось, что мерой ФА может быть абсолютное («по модулю») значение разницы между количеством пятен слева и справа вдоль ДМП, менявшееся от 0 до 3.

Среднее значение ФА по этому признаку (т.е. разница между количеством пятен вдоль ДМП справа и слева) для *R. Esculenta* составляло 0.87, а для *R. Ridibunda* составляло 0.67 (при сравнении по критерию Стьюдента $p=0.18$). Таким образом, различие гибридов и особей родительской формы недостоверно (возможно из-за недостаточного объема выборки), однако, несмотря на полученные показатели, была замечена тенденция к большей асимметрии гибридных особей.

Было выяснено, что у самцов *Rana esculenta complex* асимметрия выражена сильнее, что, предположительно, обусловлено более слабой зарегулируемостью их развития по сравнению с самками.

Таким образом, мы предполагаем, что количество пятен вдоль ДМП может быть использовано для оценки ФА различных (ди- и триплоидных) гибридов.

Данная работа выполнена в рамках УИРС учебно-полевой практики по зоологии позвоночных под руководством ст. преподавателя Кравченко М.А. и доцента Шабанова Д.А.

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕННОГО ЗАЦПЕНІННЯ ВОВЧКА ГОРІШКОВОГО (*MUSCARDINUS AVELLANARIUS*) В КАМ'ЯНЕЦЬКОМУ ПРИДНІСТРОВ'І

Зайцева Г.Ю.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ охорони природних екосистем
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
e-mail: zaitsevasonia@yahoo.com

Для вовчка горішкового (*Muscardinus avellanarius* L.) характерним є денне заціпеніння (торпор), під час якого знижуються темп метаболізму й температура тіла. Таке пристосування допомагає дендрофілу зберегти енергію під час похолодання і нестачі корму. *M. avellanarius* є чутливим до змін температури повітря (Айрапет'янц, 1983), тому він часто впадає у торпор (Лихачев, 1965; Лозан, 1970; Bright et al., 1996; Россолімо и др., 2001; Vechner et al., 2003).

Наші дослідження були проведені на території Кам'янецького Придністров'я (Хмельницька обл.). У трьох дубово-грабових лісах регіону були розвішані на

деревах штучні гніздівлі двох типів: будки й тубки, їх моніторинг проводили від квітня до листопада протягом 1999-2007 рр. Упродовж досліджень виділено три стани *M. avellanarius*: активний, сонний і сплячий. Для аналізу торпору дані щодо сонних і сплячих особин об'єднали.

У результаті досліджень було відзначено 42 особини *M. avellanarius* в торпорі, що становило 4,6% від загальної кількості особин. Вовчки були нерухомі, звернуті клубочком, холодні, інколи тихо пищали. Такі ознаки подібні до ознак торпору, наведених у літературі (Лихачев, 1965; Лозан, 1970; Жулкайтис, 2005). Сонних вовчків було зареєстровано 18, при турбуванні вони починали повільно рухатися, відкривали очі, ворушили вібрисами. Сплячих вовчків було зареєстровано 24, їх заціпеніння було глибшим, вони активізувалися тільки в разі тривалого турбування. Сонних вовчків спостерігали від квітня до жовтня, а сплячих – тільки восени, як в інших регіонах (Россолимо и др., 2001; Жулкайтис, 2005). Це пов'язано з їх підготовкою до гібернації, тому торпор восени є глибшим. Найбільше особин *M. avellanarius* у торпорі було відзначено в жовтні – 24 випадки, що пояснюється низькою температурою повітря і готовністю вовчків до зимової сплячки. Тільки один випадок торпору зареєстровано в травні, в інші місяці їх кількість є невеликою – від двох до шести випадків. Відсутність сплячих вовчків у червні й серпні пояснюється інтенсивним репродуктивним періодом у ці місяці, на які припадають піки розмноження в популяції *M. avellanarius* (Зайцева, 2008).

Кількість самців і самок *M. avellanarius* у торпорі була подібною – 20 і 22, відповідно, на відміну від наведеної в літературі більшої частки самців (Vechner et al., 2003; Жулкайтис, 2005). Більшість особин у торпорі були відзначені поодиночі, але зареєстровано вісім випадків вовчків, сплячих у групах. На підтвердження літературних даних (Лихачев, 1965; Лозан, 1970; Vechner et al., 2003; Жулкайтис, 2005), жодного випадку торпору вагітної чи самки з ювенільними особинами не було зареєстровано. Серед вікових груп значно переважали в торпорі дорослі особини: ad – 32, sad – 10. Серед сонних особин були вовчки обох вікових груп, на відміну від літературних даних (Лихачев, 1965; Россолимо и др., 2001), а сплячими були тільки дорослі, що свідчить про їхні більші жирові накопичення. Вага тіла є важливим фактором, що зумовлює торпор *M. avellanarius*. Упродовж весняно-літніх місяців у дорослих особин середня маса тіла становила 19 г (lim 18–20,8 г). Восени жирові резерви є важливими передумовами гібернації, тому середня маса вовчків була вищою – 22,6 г і коливання більшими (lim 15,7–28,6 г), що підтверджує літературні дані (Лихачев, 1965; Жулкайтис, 2005). Середня маса тіла молодих особин восени була нижчою – 17,7 г (lim 12,4–19,8 г) відповідно меншому періоду накопичення жирових запасів. Найбільшу кількість вовчків у торпорі було знайдено у гніздах комбінованого типу – 17 випадків і дещо меншу у гніздах шаруватого типу – вісім випадків. Ці типи гнізд є складними за конструкцією і багатоконпонентними, що забезпечує тваринам у стані торпору захист від змін умов навколишнього середовища.

Отже, основним фактором, що зумовлює торпор *M. avellanarius*, є температура повітря. Також істотно впливають на цей процес такі фактори, як доступність і кількість корму, відповідно, маса тіла вовчка й ступінь готовності до

зимової сплячки, а також групування особин у гніздах.

Науковий керівник Кагало Олександр Олександрович, кандидат біол. Наук, завідувач відділу охорони природних екосистем Інституту екології Карпат НАН України.

ВИКОРИСТАННЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ РОДИНИ *LUMBRICIDAE* У ПРОЦЕСАХ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ НАФТОПРОДУКТАМИ ТЕРИТОРІЇ

Залевський О.В.

Київський Національний Університет імені Т.Шевченка, кафедра зоології
вул. Володимирська, 64, м.Київ, 01601, Україна

У 2001-2003 роках нами вивчався на території білоцерківського дендропарку „Олександрія” вплив техногенного забруднення нафтопродуктами на видовий комплекс дощових черв'яків родини *Lumbricidae*. Щодо цієї території державна екологічна інспекція фіксувала підвищений відносно ГДК вміст нафтопродуктів з початку 90х років

Видовий комплекс дощових черв'яків дендропарку налічував 9 видів широко розповсюджених на території України (*Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra*, *Apporectodea caliginosa*, *Ap. longa*, *Lumbricus rubellus*, *L. terrestris*, *Eisenia fetida*, *Octolasion lacteum*, *Eiseniella tetraedra*).

В ході проведених нами досліджень було встановлено негативний вплив забруднення на щільність та видовий склад угруповання дощових черв'яків. Залежність угруповання дощових черв'яків родини *Lumbricidae* (їх видового складу, зустрічальності і щільності поселення) від екологічного стану місцевості може слугувати важливим показником при оцінці екологічного стану територій (Залевський, 2002).

Натомість певні види (*Ap. caliginosus*, *L. rubellus*, *E. fetida*) виявили деяку резистентність до цього впливу, зустрічаючись навіть біля центральної зони ґрунтового забруднення.

На основі одержаних у природних умовах результатів досліджень була розроблена технологія вермикультивування з метою ремедіації територій, забруднених нафтопродуктами. Використання черв'яків було спрямовано на подолання відомого явища сповільнення швидкості мікробіологічного окиснення нафтопродуктів, коли їх вміст у ґрунті досягає відносно низьких, але недостатніх для завершення очищення концентрацій. Позитивний результат очищення досягається завдяки тому, що дощові черви у результаті своєї життєдіяльності подібнюють частки ґрунту та виділяють екзоферменти, тим самим сприяючи активації біохімічних та мікробіологічних процесів регенерації природних властивостей ґрунтів (Пахомов, 2003).

Були визначені оптимальні технологічні показники умов застосування вермикультури, до основних з яких відноситься: температурний режим

культивування (10-25 °С); вологість субстрату (30-60%); рН субстрату (6,0-8,5); допустима концентрація нафтопродуктів у ґрунті (1-3 г/кг); щільність популяції черв'як (1000-1500 екз/м²) та деякі інші.

Створена технологія вермикультивування була включена як фінішний етап обробки у загальну багатетапну біотехнологію мікробіологічного очищення нафтозабруднених донних відкладень ставків-випаровувачів Одеської промислово-пропарочної станції (ОППС) Одеської залізниці 2004-2007рр. При ліквідації ставка-випаровувача ОППС з використанням згаданої біотехнології було очищено 12 тис. тонн донних відкладень із початковим вмістом нафтопродуктів 40-350 г/кг та проведена ремедіація 1,5 га прилеглих нафтозабруднених територій. При цьому залишкова концентрація вуглеводнів у ґрунті після повної біорекультиваци не перевищувала фонових значень цього показника, характерних для прилеглих незабруднених територій.

Науковий керівник – Гандзюра Володимир Петрович, вчене звання – професор, науковий ступінь –доктор біологічних наук., посада –професор, кафедра зоології.

ЩОДО КОЛЬОРОВОЇ МІНЛИВОСТІ ВИВІРКИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ГІПОТЕЗ ПРО ПРИЧИНИ ПОТЕМНІННЯ ЇЇ ХУТРА

Зізда Ю. Е.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ охорони природних екосистем
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
e-mail: julcha@ua.fm

Вивірка звичайна (*Sciurus vulgaris*) — єдиний вид родини вивіркових в Україні, який є облігатним дендрофілом і в межах свого ареалу дуже мінливий за забарвленням хутра. Загалом у межах ареалу виду за різними науковими джерелами відомо від 16 до 40 підвидів, при чому різні автори вказують неоднакову їх кількість і списки підвидів майже завжди не збігаються. Часто одні дослідники заперечують інших стосовно наявності того чи іншого підвиду. Так, Є. Завідська стверджує відсутність у фауні Європи підвиду *S. v. carpathicus* взагалі, тоді як І. Шнаревич і М. Онуфреня у своїх працях досить детально обговорюють його поширення в Україні. Ряд авторів вважають кольорові прояви вивірки лише темними й світлими формами. Наразі відомо досить багато наукових джерел, в яких дослідники намагаються обговорювати й пояснювати природу кольорової мінливості хутра вивірки звичайної, пропонуючи низку гіпотез. Оскільки переконливих і беззаперечних аргументів на користь цих тверджень досі немає, вивчення цієї проблеми залишається актуальним. Ще від початку ХХ ст. науковці, відзначаючи наявність чорної форми вивірки в різних регіонах: Р. Люгріг інтерпретував появу темної форми через вплив географічних умов. Р. Спарк

пояснював потемніння вивірки як наслідок складу її їжі. Шортен-Візосо обговорює меланізм, як рецесивну ознаку, що передається спадково. В. Убізела вважає, що чорні вивірки мігрували від північно-східного кордону Польщі в напрямку заходу й північного заходу по поясній смузі. І. Шнаревич каже про вплив типу деревостану: хвойні (темна), листяні (світла) форма, О. Мигулін припускає вплив ворогів білки, зокрема виїдання світлих вивірок куницями, хижими птахами. Щодо гіпотези Р. Люгріга є кілька негативних моментів, як і до твердження І. Шнаревича: на території Українських Карпат: відомо багато знахідок чорних вивірок із листяних і шпилькових лісів одночасно, зокрема поблизу населених пунктів, і наявність різних кольорових форм у містах. Не виключено, що саме через нестачу необхідного різноманітного корму в природних біотопах, різні кольорові морфи на початку ХХ ст. почали заселяти антропогенне середовище, зокрема населені пункти та їхні парки. Присутність різних кольорових форм у населених пунктах заперечує майже всі наведені в літературі гіпотези: очевидною є змінена тут харчова база, відсутність ворогів, проте ніяких закономірностей просторового відокремлення вивірок не спостерігається. Очевидно, тут варто говорити про синантропізацію виду. У будь-якому випадку, подальше обґрунтування гіпотез потребує подальшого збору матеріалу з природи і, не виключено, генетичних досліджень. Оскільки вивірка звичайна у певній частині Європи знаходиться під охороною, а для України зазначена у Додатку III Бернської конвенції, для дослідження у природі цього виду слід застосовувати прижиттєві методи. Дані, отримані таким шляхом, можуть істотно сприяти вирішенню проблеми поширення, виникнення і взаємодії кольорових форм цього виду. Причому значення мають не лише дані щодо безпосередньо вивірки, але й додаткова інформація про стан середовища, наприклад, дані щодо зміни вологості повітря за сезонами в регіонах, що знаходяться на різних висотах. Разом із даними про розподіл у цих регіонах кольорових форм ця інформація є важливою для обґрунтування однієї з гіпотез потемніння вивірки, висвітлених у літературі. Так само і щодо харчової бази виду, рухової активності тощо. Аналіз морфологічної мінливості черепа різних кольорових форм виду за колекціями зоологічних музеїв України показує значну схожість розмірів черепа двох розглянутих кольорових форм, проте тут мають місце деякі цікаві аспекти уникнення конкуренції між формами за їх поширення в одному біотопі. Отже: Різноманіття запропонованих гіпотез свідчить, що жодна з них не може пояснити повною мірою відмінності підвидів. Очевидним є те, що має місце одночасна комплексна дія багатьох факторів, ймовірно тут має місце генетична мінливість, і на майбутнє, потреба у розробці показників відповідності, що важливе не лише для вивірки, але і загалом для вивчення фауни.

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ГЕНОФОНДОВ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ ООПТ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванова Е.В., Снегин Э.А.

Белгородский государственный университет, ул. Победы 85, г. Белгород, 308015, Россия
e-mail: snegin@bsu.edu.ru

В связи со все возрастающим воздействием человека на экосистемы юга лесостепи Среднерусской возвышенности особое внимание необходимо уделять малоизмененным участкам ландшафта, которые формируют сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Наряду с анализом видового разнообразия в данных сообществах, весьма актуальным направлением является также оценка жизнеспособности представленных видов, которая определяется через анализ генофондов этих групп. Т.к. провести качественный анализ всего биотического комплекса не представляется возможным, весьма существенную роль здесь может играть анализ генофондов нескольких видов, выбранных в качестве моделей. Таковыми могут быть наземные брюхоногие моллюски, которые в своем развитии тесно связаны с условиями биотопов. Особое значение имеет малоподвижность этих животных, поэтому при нарушении стабильности биогеоценоза они не могут быстро компенсировать это переселением на другие территории, а реагируют изменением генофонда. Фиксируя эти процессы, мы можем определить состояние данных популяций и проецировать полученный результат на весь биотический комплекс.

В качестве объектов исследования в нашей работе были выбраны наземных моллюсков *Chondrula tridens* (средиземноморский реликт), *Bradybaena fruticum*, *Cepeae vindobonensis* и *Helicopsis striata*. Последние два вида занесены в Красную Книгу Белгородской области. Единство ареала, изоляция, целостность морфобиологических и экологических свойств популяций исследуемых видов позволяют рассматривать их как исторически сложившиеся, самовоспроизводящиеся системы.

В рамках данного исследования проводится комплексное описание сообществ, в которых обитают изучаемые виды, определялось влияние факторов внешней среды на внутривидовую изменчивость морфометрических и генетических параметров, а также изучались микроэволюционные процессы, происходящих в популяциях модельных видов в пределах ООПТ. В поле зрения наших исследований попали участки заповедника «Белогорье» - «Ямская степь» и «Стенки Изгорья», а также природный парк «Ровеньский», урочище «Гнилое», «Петровские Борки» и «Лисья гора». Кроме того, в этом году продолжалось изучение характера и степени воздействия горнорудных предприятий (Лебединского и Стойленского ГОК) на окружающие экосистемы. Особое внимание было уделено оценке состояния экосистем поймы рек Дубенка и Орлик (долина реки Оскол, Старооскольский район), в районе которых в Белгородской

області намечається строительство еще одного горнорудного производства. В пределах данного комплекса нами был проведен фаунистический анализ, выявлены редкие, исчезающие виды, проведен генетический анализ популяций модельных объектов.

Предварительные данные о генетической структуре указывают на негативные процессы, происходящие в популяциях исследуемых видов как на антропогенно измененных территориях, так и в непосредственной близости от них. Нарушение целостности популяционных ареалов, что наблюдается в зонах влияния промышленных предприятий, приводит к появлению узколокальных малочисленных групп, где вследствие инбридинга наблюдается потеря части аллелей и увеличение уровня гомозиготности. Таким образом, неблагоприятные явления, вызванные нарушением экологического равновесия, еще более усиливаются вследствие ряда причин: уменьшения генетического разнообразия, увеличения генетического груза популяций и видов, изменения их исторически сложившейся популяционной структуры и т.д., что значительно снижает приспособленность, как изучаемых видов, так и сообщества в целом.

КОНКУРЕНТНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ КОМАХ ПАСОВИЩ РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ЗОН ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кейван М.П.

Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича
кафедра екології та біомоніторингу, вул. Коцюбинського,2; м. Чернівці, 58012,
Україна
e-mail: marykeyvan@rambler.ru

Метою роботи було з'ясування специфіки конкурентної структури угруповань комах пасовищ різних природних зон Чернівецької області.

При вивченні конкуренції між двома або більше популяціями в якості фактора, який визначає їх динаміку і розподіл використовували класи домінування видів за системою Штеккера-Бергмана (Шрубович, 2002).

У пасторальних екосистемах усіх природних зон найбільший відсоток від загальної кількості видів становлять види-субдомінанти. Співвідношення інших груп видів залежить від природної зони. Так, у Прут-Дністровській природній зоні приблизно однакова частота зустрітваності домінантів та рецедентів. Пасовища Прут-Сіретської фізико-географічної області характеризуються переважанням відсотка рецедентів над відсотком домінантів.

У пасторальних екосистемах Карпат друге місце після субдомінантів посідають домінанти. Субрецеденти за внеском в угруповання комах пасовищ досліджених природних зон утворюють наступний спадний ряд: Буковинські Карпати > Прут-Дністровська область > Прут-Сіретська область. Водночас, у Прут-Сіретській області більший внесок порівняно з іншими фізико-географічними областями вносять в угруповання комах пасовищ еудомінанти.

Очевидно, у даній природній зоні еудомінанти витісняють рідкісні види з угруповань.

Натомість в угрупованнях комах пасовищ Буковинських Карпат відносно більший внесок субрецентів спостерігається на тлі найменшого представництва субдомінантів.

При дослідженні конкурентної структури комах у жодному з пасовищ не було відмічено представництва усіх п'яти класів домінування видів.

Такий клас домінування як еудомінанти був виявлений в угрупованнях комах 7-ми з 28-ми досліджених пасовищ. Домінанти та субдомінанти були присутні у 25 досліджених угрупованнях, рецентів - у 16. Цікаво, що субрецентів були зареєстровані лише в 3-х угрупованнях.

Отже, в конкурентній структурі комах пасторальних екосистем Чернівецької області встановлено природно-зональну специфіку в співвідношенні домінантів та рецентів. Доведено також зворотній зв'язок між відсотком еудомінантів та субрецентів.

Науковий керівник: д.б.н., професор кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету Руденко С.С.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТИХОХОДКАХ (TARDIGRADA) ОПУСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (КЕРЧЕНСКИЙ П-ОВ, КРЫМ)

Киося Е.А.¹, Иншина В.В.²

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

¹кафедра генетики и цитологии, ²кафедра зоологии и экологии животных
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: yevgenkiosya@gmail.com

Тихоходки (Tardigrada) – тип микроскопически мелких беспозвоночных, населяющих водоёмы, а также тонкие водные плёнки в почве, растительной подстилке, на мхах, лишайниках и некоторых цветковых растениях.

Фауна тихоходок Крыма представляет значительный интерес с точки зрения зоогеографии, однако никогда систематически не изучалась. М.П. Божко обследовала около 10 проб из окрестностей Судака и обнаружила в них 4 вида тихоходок - *Echiniscus kerguelensis* Richters 1904, *E. tessellatus* Murray, 1910, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Doyère, 1840) и *Milnesium tardigradum* Doyère, 1840 (Божко, 1936). В.И. Бисеров (1990) указывает на обнаружение ещё одного вида – *Macrobiotus persimilis* Binda & Pilato, 1972 – в Севастополе.

Нами начато изучение тардиградофауны Крыма, в рамках которого были проведены исследования на территории Опукского природного заповедника (Керченский полуостров), позволившие значительно расширить сведения о

тихоходках данного региона. В июле 2007 г. нами было собрано 115 проб эпигейных и эпилитных лишайников и сухих мхов на плато горы Опук (185 м) и её южных склонах. Кроме того, в нашем распоряжении были ещё 10 проб, собранных на том же плато в июле 2006 г и любезно переданных нам Г.А. Мазепой.

Собранные образцы мхов и лишайников высушивали и помещали в бумажные конверты, после чего их можно было сохранять продолжительное время, так как тихоходки переходили в состояние ангидробиоза. Затем в лаборатории тихоходок и их яйца извлекали из проб по методике Моргана и Кинга (Morgan & King 1976). Постоянные препараты готовили на основе жидкости Фора-Берлеза. Определение вели по 3-му изданию определителя Рамаццотти и Мауччи (Ramazzotti & Maucchi, 1983) и по материалам к ревизии отдельных таксонов (Bertolani & Rebbecchi, 1992; Бисеров, 1990; Туманов, 2006 и нек. др.).

В результате нами выявлено 9 видов тихоходок, 4 из которых впервые зарегистрированы на территории Украины (в списке помечены звёздочкой).

Класс Heterotardigrada

Сем. Echiniscidae

1. *Echiniscus testudo* (Doyère, 1840) *

(прежние указания этого вида в Украине относятся к *E. glaber* Bartoš, 1937)

2. *Cornechiniscus cornutus* (Richters, 1906) *

Класс Eutardigrada

Сем. Macrobiotidae

3. *Macrobiotus beotiae* Durante & Maucchi, 1979 *

4. *Macrobiotus* cfr. *hufelandi* C.A.S. Schultze, 1834

5. *Macrobiotus persimilis* Binda & Pilato, 1972

6. *Macrobiotus* cfr. *occidentalis* Murray, 1910, species inquirenda

7. *Macrobiotus* sp. группы *tenuis* *

Сем. Hypsibiidae

8. *Ramazzottius* cfr. *oberhaeuseri* (Doyère, 1840)

Сем. Milnesiidae

9. *Milnesium tardigradum tardigradum* Doyère, 1840

Научный руководитель – доц. каф. зоологии и экологии животных ХНУ, к.б.н. Шабанов Д.А.

ОЦІНКА ОРНІТОРІЗНОМАНІТТЯ АГРОЛАНДШАФТІВ ОВРУЦЬКОГО РАЙОНУ

Корнієнко Т.М., Кузьменко Ю.В.

Інститут зоології НАН України імені І.І.Шмальгаузена
відділ фауни та систематики хребетних
вул. Богдана Хмельницького, 15, м. Київ, Україна
e-mail: Kornienko-tatiana@yandex.ru

Дослідження проводилися у гніздовий період в травні-червні 2008 року маршрутним методом обліку в Овруцькому районі Житомирської області. За результатами проведених обліків, орнітофауна агроландшафтів досліджуваної території налічує 43 видів птахів, що належать до 12 рядів. Домінуючою групою за кількістю видів є представники ряду Горобцеподібні (45,4 % від загальної кількості видів). Дослідження проводились у таких біотопах: поля злакових культур (виявлено 22 види птахів, з них 3 на гніздуванні), пасовища (24 види, з них 5 гніздових), меліоративні канали (16 видів, 6 гніздових), перелоги (19 видів, з них 5 гніздових).

Нами була проведена оцінка альфа-різноманіття орнітофауністичних комплексів досліджуваних територій, розраховані індекс Маргалефа, Менхініка, Шеннона-Уївера, Сімпсона, Бергера-Паркера та індекс полідомінантності (Протасов, 2002). Відповідно до одержаних результатів за індексами Маргалефа та Менхініка, видове багатство є найбільшим на перелогах, а найнижчим на злакових полях. Розрахунки індексу Шеннона-Уївера показали, що перелоги та пасовища є відносно стабільними угрупованнями птахів на відміну від злакових полів, які у значній мірі знаходяться під впливом діяльності людини, формуються і підтримуються саме за рахунок людини.

За розрахованим індексом Сімпсона, ймовірність того, що дві особини, які взято з угруповання навмання, належатимуть до різних видів, є найнижчою у меліоративних каналах та перелогах і найвищою на полях злаків. Індекс полідомінантності показав, що найбільша кількість домінуючих видів характерна для перелогів, а найменша на полях. Показники індексу Бергера-Паркера найнижчі для перелогів, найвищі для полів злаків і приблизно рівні в інших досліджуваних біотопах. Це свідчить про те, що для полів характерна наявність єдиного чіткого домінанта з високою чисельністю. Таким чином, саме в цьому біотопі за усіма відповідними показниками міра домінування є найбільшою.

Альфа-різноманіття птахів тісно пов'язане зі структурою рослинності (Уїттекер, 1980). Це узгоджується з отриманими результатами за вищезгаданими показниками. Поля злаків є моновидовим біотопом з однорідними умовами існування, що обумовило низький ступінь видового багатства та високу міру домінування. Пасовища та перелоги в цілому є близькими за показниками альфа-різноманіття, але в наслідок антропогенного навантаження, яке обумовлює формування оліговидового рослинного угруповання, пасовища характеризуються

нижчим індексом полідомінантності (менше домінуючих видів і більший відсоток особин домінуючого виду). Перелого (особливо старі) наближаються до природних біотопів, у них відбувається поступове відновлення рослинних і як наслідок пташиних популяцій, а отже збільшується видове багатство, кількість видів-домінантів і загалом показники стабільності екосистеми.

Оцінка бета-різноманіття орнітофауни здійснена шляхом розрахунку індексу Жаккара: показники відповідності є найбільшими серед злакових полів та пасовищ – саме ці два біотопи зазнають найбільшого антропогенного навантаження. Слід звернути увагу на високий ступінь відповідності пасовищ та перелогів, хоча він і значно нижчий за попередній. Меліоративні канали характеризуються низькими значеннями індексу Жаккара стосовно усіх інших досліджених біотопів, що свідчить про своєрідність створюваних ними для птахів умов середовища.

Науковий керівник: завідділом фауни та систематики хребетних Інституту зоології НАН України, к.б.н. Гаврись Г.Г.

**О НАХОЖДЕНИИ ДИПЛОИДНО-ПОЛИПЛОИДНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЩИПОВОК РОДА *COBITIS*
(СЕМ. ВЬЮНОВЫХ COBITIDAE: CYPRINIFORMES)
В ИХТИОФАУНЕ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ
СЕВЕРСКОГО ДОНЦА И ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ ПРИПЯТЬ**

¹Кривохижа Д. В., ²Шандиков Г. А.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина
биологический факультет, кафедра зоологии и экологии животных
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: ¹krivohizha@mail.ru; ²fishingnet@ukr.net

Сложность диагностики видов щиповок рода *Cobitis* заключается в том, что они относятся к уникальнейшей группе не только рыб, но и всех позвоночных, с легкостью образывающих многочисленные межвидовые гибридные ди-, три- и тетраплоидные формы-биотипы, число которых только в Восточной и Центральной Европе достигает полутора десятков (Janko et al., 2007). Полиплоидные формы, обычно представленные только самками, размножаются гиногенетически с самцами живущих симпатрично бисексуальных видов. В таких однополо-двуполых комплексах по внешним характеристикам обычно невозможно или крайне трудно диагностировать не только гибридную форму, но и один из родительских видов, принимавших участие в ее образовании (Kottelat, Freyhof, 2007). В частности, это справедливо для ряда форм, обозначаемых обычно как *Cobitis taenia* sensu lato, фенотипически сходных сразу с несколькими видами и, прежде всего, с обыкновенной щиповкой *Cobitis taenia* и с азовской щиповкой *Cobitis tanaitica*. Биотипы и некоторые бисексуальные виды щиповок из диплоидно-полиплоидных комплексов, известных из многих речных систем

Европы, включая бассейны Северского Донца и Днепра (Васильев, Васильева, 1982; Межжерин, Лисецкая, 2004; Межжерин и др., 2007; Лебедева, 2007; Janko et al., 2007; Kottelat, Freyhof, 2007), корректно диагностируются лишь цитогенетическими (кариотипирование), биохимическими и молекулярно-генетическими методами. Вместе с тем, первые представления о характере популяции щиповок могут дать два более простых, широко применяющиеся в исследовании рыб и амфибий метода – анализ соотношения самцов и самок и цитометрия эритроцитов по мазкам крови. Примерно равное соотношение самцов и самок у щиповок одного морфотипа в уловах косвенно указывает на популяцию бисексуального диплоидного вида. В то время как значительное преобладание самок однозначно свидетельствует о наличии диплоидно-полиплоидного комплекса. Цитометрический анализ, как экспресс-метод, позволяет по площади эритроцитов, ступенчато увеличивающейся у каждой из полиплоидных форм при присоединении нового генома, определить ploidy рыб (Васильев, 1985; Plütner, 2005).

Целью данной работы является изучение видового состава и ploidy различных форм щиповок рода *Cobitis* в популяциях (группировках), впервые обнаруженных нами в верхнем течении Северского Донца и в верховьях р. Припять (бассейн Днепра), где отмечено явное преобладание самок над самцами или выявлены только самки.

В основу исследований положена коллекция щиповок (всего 193 экз.), собранных авторами в верхнем течении Северского Донца в пределах Харьковской обл. в 2007–2008 гг. и в верховьях р. Припять (бассейн Днепра) в 2008 г. В бассейне Северского Донца было исследовано 2 локальности: Печенежское водохранилище у с. Мартовая в Печенежском р-не (110 экз.) и основное русло Северского Донца вблизи с. Гайдары в Змиевском р-не (17 экз.). Материал из р. Припять (66 экз.) был собран близ с. Плоское в Шацком р-не Вольнянской обл. Плодность была определена у 52 особей. У исследованных рыб измерялась (в мм) общая длина – TL, стандартная длина – SL и масса тела (в г) – P. Средняя площадь эритроцитов (в кв. мкм) – S_{er} и среднее квадратическое отклонение подсчитывались по фотографиям-цитограммам мазков крови, выполненных в одном масштабе и при одинаковом увеличении. На каждом препарате измерялось от 20 до 30 эритроцитов.

В результате проведенного анализа установлено, что щиповки из Печенежского водохранилища, ранее обозначенные (см.: Шандиков, Кривохижа, 2008) как морфотип *C. "tanaitica"* (внешне более сходный с азовской щиповкой) были представлены исключительно триплоидными однополыми особями. Очень крупные нерестовые самки из этой локальности с гонадами в IV, IV–V и VI стадиях зрелости (СЗГ), имели следующие характеристики: $TL=108,87\pm 10,46$, $SL=95,22\pm 9,57$ (89) (здесь и далее в скобках приводится число исследованных экземпляров), $P=7,53\pm 1,84$ (10), $S_{\text{er}}=123,07\pm 4,55$ (8). Важно отметить, что в Печенежском водохранилище за 2 года исследований не было обнаружено ни одного самца, тогда как популяции щиповок из основного русла Северского

Донца и из верховьев Припяти представляли собой однополо-двуполые комплексы, в свою очередь отличающиеся друг от друга по видовому составу.

В Северском Донце вблизи с. Гайдары были выявлены 4 основные формы половозрелых щиповок, различающиеся внешне-морфологическими особенностями (Шандиков, Кривохижа, 2008) – азовская щиповка (1 самец и 2 самки), сибирская щиповка Гладкова *Cobitis melanoleuca gladkovi* (5 самцов и 5 самок), а также морфотипы *C. “taenia”* (2 самки) и *C. “tanaitica”* (2 самки). У нескольких особей, принадлежащих четырем перечисленным формам, был проведен цитометрический анализ, позволивший определить их плоидность. Две нерестовые (IV–V СЗГ) самки сибирской щиповки оказались диплоидными: TL=101,5±2,12 SL=89,00±2,83, P=5,25±1,02 (2), S_{er.}=81,81±1,62 (2). Самец азовской щиповки тоже отнесен нами к диплоидной форме: TL=83, SL=73, S_{er.}=102,28±9,87. Остальные две формы были представлены триплоидными нерестовыми самками (IV–V СЗГ): *C. “taenia”* – TL=100 SL=89 (1), P=4,37 (1), S_{er.}=129,29±7,56 (1) и *C. “tanaitica”* – TL=102,50±7,78, SL=90,00±7,07 (2), P=4,95±0,95 (2), S_{er.}=132,30±6,88 (2).

Щиповка *C. cf. taenia* из р. Припять по своим морфологическим особенностям не идентична северскодонецкой форме *C. “taenia”*. Изученные рыбы из этой локальности были представлены диплоидными самцами – TL=80,50±0,71, SL=68,50±0,71 (2), P=2,60±0,21 (2), S_{er.}=91,65±7,87 (2), триплоидными самками (IV–V СЗГ) – TL=107,33±3,04 SL=93,67±2,69 (9) P=5,66±1,00 (9), S_{er.}=123,98±7,18 (10) и тетраплоидными самками (IV–V СЗГ) – TL=110,60±3,95 SL=97,44±3,88 (25), P=6,50±1,03 (25), S_{er.}=150,75±8,32 (26).

Во всех трех локальностях изученные группировки характеризуются разным составом. Щиповки, пойманные в основном русле Северского Донца, образуют диплоидно-триплоидный комплекс, в котором диплоидные виды могут составлять около половины популяции. Об этом свидетельствует значительная доля самцов (30%) и предполагаемая диплоидность всех исследованных особей сибирской щиповки и азовской щиповки. Исследованная выборка из этой локальности недостаточна для окончательных выводов. Тем не менее, можно предположить, что здесь, как и в Припяти, вероятно нахождение тетраплоидной формы. В р. Припять обнаружен диплоидно-триплоидно-тетраплоидный комплекс с одним диплоидным видом *C. cf. taenia*, представленным в наших материалах самцами (3%), и явно преобладающими однополыми полиплоидными формами, особенно тетраплоидами. Уникальностью отличается однополая группировка триплоидных самок в Печенежском водохранилище, где за 2 года исследований не было выявлено самцов даже в самый пик нерестового периода.

Результаты, полученные в ходе данного изучения, мы рассматриваем как предварительные. Для уточнения видового состава щиповок рода *Cobitis* в Северском Донце и в Припяти, и в частности для прояснения таксономического статуса форм, отнесенных к группе видов “*taenia*”, необходимы генетические исследования.

ВПЛИВ ФАКТОРУ ПРОСТОРУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗИМІВЛІ РИБ

Лагутік О.П.

Херсонський державний аграрний університет
рибогосподарсько-екологічний факультет, кафедра рибиництва
вул. Рози Люксембург, 23, м. Херсон, 73000, Україна
e – mail: frank438@yandex.ru

Рибна галузь України в наш час не забезпечує потреби населення в товарній продукції вітчизняного виробництва на достатньому рівні. Існуючий дефіцит частково можна перекрити за рахунок ставового рибиництва. Традиційне ставове господарство базує свою діяльність на основі полікультури коропа і рослиноїдних риб далекосхідного комплексу. Складне економічне становище сьогодення потребує від підприємств рибної галузі переходу до екстенсивних форм господарювання. Прагнення знизити рівень витрат за рахунок часткової або майже повної відмови від інтенсифікаційних заходів призводить до поступового скорочення корисних площ ставового фонду залучених у виробничі процеси. Тому більшість ставових господарств вимушені удатися до сумісної зимівлі коропа та рослиноїдних риб, що дозволяє зменшити витрати на утримання додаткових ставів. За таких обставин відкритим є питання щодо оптимізації щільностей посадки коропа і рослиноїдних риб за умов сумісної зимівлі. Кінцевим результатом при вирішенні останнього має стати отримання достатньої кількості риби з прийнятними фізіологічним станом та лінійно - масовими показниками. Наявна проблема потребує проведення низки подальших досліджень.

Спеціальні дослідження проводилися з жовтня 2007 р по квітень 2008 р. в рибколгоспі імені «Кримських партизан», розташованому в північно – західній частині Кримського півострова. В ході досліджень було проаналізовано три зимувальних стави з градацією показника щільності посадки цьогоріток коропових риб від 46 – 148 тис.екз/га до 130 – 326 тис.екз/га в залежності від виду. Дослідження проводилися в умовах сумісної зимівлі коропа та білого товстолобика. За основний критерій оцінки було відібрано відсоток виходу річників з зимівлі

В результаті вирощування було отримано річників коропа та рослиноїдних риб лінійно – масові показники яких наближались до норми. Натомість середні виходи річників обох видів перевищували нормативні показники при зимівлі коропових риб в монокультурі більш ніж на 9%. При цьому максимальні виходи по коропу становили 97% при щільності посадки 130 тис.екз/га; по білому товстолобику – 95% при щільності 326 тис.екз/га. Мінімальні значення аналізованого показника приймав при щільності посадки коропа – 46 тис.екз/га, білого товстолобика – 148 тис.екз/га та становив відповідно 95% і 86%.

Дослідження проведені в умовах рибколгоспу імені «Кримських партизан» дозволяють рекомендувати сумісну зимівлю цьоголіток коропових риб із щільністю посадки коропа 100 – 130 тис.екз/га та 326 тис.екз/га для рослиноїдних риб. За таких умов можна прогнозувати вихід річняків на рівні від 86% до 97%.

Науковий керівник – асистент кафедри екології Лянзберг О.В.

ГНЕЗДОВАНИЕ ПЕСТРОНОСОЙ КРАЧКИ *THALASSEUS SANDVICENSIS* НА ТИЛИГУЛЬСКОМ И КУЯЛЬНИЦКОМ ЛИМАНАХ (ОДЕССКАЯ ОБЛ.) В 2008 Г.

Лалым С. Ю.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра зоологии
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: svetlana.lalym@gmail.com

С практической точки зрения, большие скопления крачек могут приносить вред мальковому хозяйству рыбопроизводных организаций. В тоже время, поедая сорную рыбу и вредных насекомых, крачки приносят определенную пользу. Колонии крачек служат защитой от хищников для других видов птиц, гнездящихся в непосредственной близости от них: куликов, уток, пастушковых и др.

Целью данной работы является учет гнездовой пестроносой крачки в низовьях Тилигульского и Куяльницкого лиманов и сравнение полученных результатов с данными прошлых лет. Исследования проводились с марта по июнь 2008 г.

Уровень воды в низовье Тилигульского лимана был достаточно низкий, и к моменту образования колоний, острова, на которых традиционно гнездятся птицы, практически соединились с берегом. Это сделало острова доступными для наземных хищников, что обусловило невозможность гнездования. Наиболее защищенными оказались Приканальные острова, находящиеся около искусственного канала, соединяющего лиман с морем. На этих островах нами была обнаружена небольшая смешанная колония ржанкообразных, включающая два вида крачек (речную и пестроносу).

Еще одним фактором, повлиявшим на заселение островов крачками, явился растительный покров. Низкий уровень воды в последние несколько лет вызвал сукцессии растительных сообществ на островах. Открытые песчаные пространства сменились зарослями солеросов, а злаковый покров I растениями с высокими жесткими стеблями.

В результате действия описанных выше факторов, с середины мая численность крачек и чаек в низовье Тилигульского лимана была достаточно низкой, что значительно снизило возможность колонии крачек по защите своих гнезд. 12 мая мы обнаружили всего 12 жилых гнезд пестроносой крачки. Как

минимум еще столько же было разорено болотным луном. Более поздние учеты показали, что оставшиеся гнезда были или разорены, или брошены родителями. Таким образом, в 2008 году в низовье Тилигульского лимана гнездование пестроносой крачки было неудачным.

В тоже время, по данным научных публикаций, численность пестроносой крачки в 1990-е годы достигала 3,5-5,5 тыс. гнезд, причем все они располагались также на Приканальных островах.

В низовье Куяльницкого лимана невысокий уровень воды является скорее благоприятным фактором, т.к. обнажаются косы, небольшие островки, пригодные для гнездования птиц. Максимальная численность пестроносой крачки наблюдалась там в 1993-1994 гг (1,5-2,9 тыс. гнезд) (Корзюков, 1986, устное сообщение). В 2008 году основное гнездование ржанкообразных в низовье Куяльницкого лимана отмечено на косе в р-оне пос. Шевченко. В смешанной колонии ржанкообразных было зафиксировано, в том числе, около 300 гнезд пестроносой крачки. Успешность гнездования на Куяльницком лимане также была достаточно низкой. Мы отметили несколько основных факторов, повлекших гибель птенцов: погодные (ливневые дожди и сгонно-нагонные явления); беспокойства со стороны человека; посещение колонии наземными хищниками (в том числе и бродячими собаками).

Таким образом, в 2008 году мы наблюдали как пестроноса крачка в связи с неблагоприятными для гнездования условиями переместилась с обычного места гнездования (Тилигульский лиман) в менее удобное (Куяльницкий лиман). Однако и в этих условиях успешность размножения оказалась достаточно низкой.

Научный руководитель канд. биол. наук, доцент Кивганов Д. А.

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ГНЕЗДОВОЙ ОРНИТОФАУНЫ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ

Лысенко Н. Г.

Харьковский Национальный Университет имени В. Н. Каразина
пл. Свободы 4, г. Харьков 61077, Украина
e-mail: uqin@mail.ru

Экологические исследования, посвященные анализу биологических систем на уровне сообщества, привлекают всё больше внимания отечественных зоологов. Выяснение структуры сообщества является первым этапом в анализе его организации и пространственного распределения.

Исследования гнездящихся птиц проводились в марте-мае 2008 г. на территории НПП «Гомольшанские леса» Змиевского р-на Харьковской области. Для получения данных о плотности населения был применен метод точечных учетов (Recher, 1981; Jarvinen, 1978). Заложено 108 учетных точек на площади 400

га. Всего зареєстровано 42 види птахів, із яких подавляюче більшість склали представителі отряду Вороб'їнообразні ($\geq 95\%$ від всього числа пар). Щільність населення склала 167,1 пар/10 га.

Домінантними (більше 10 % від загальної щільності населення) видами в спільноті птахів нагорної дубрави є зяблик (*Fringilla coelebs*) - 15,14%, велика синиця (*Parus major*) - 13,38%, мушкетер-білошея (*Ficedula albicollis*) (11,8%). Звичайними (від 1 до 10 %) – зарянка (*Erithacus rubecula*), пищуха (*Certhia familiaris*), пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*), поползень (*Sitta europaea*), славка-чорноголовка (*Sylvia atricapilla*), півчій дрозд (*Turdus philomelos*) і пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*). Рідкими (0,1 – 1%) є 11 видів, і дуже рідкими (менше 0,1%) – 5 видів.

Індекс полідомінантності Сімпсона для спільноти гніздячихся птахів нагорної дубрави склав 10,93. Індекс різноманітності Шеннона-Уївера - 2,65. Показник нерівності (Песенко, 1982) – 0,067.

В досліджуваній спільноті виділені екологічні групування птахів за типом гніздування (відкритого і закритого типу, дуплогнізники), за висотою розташування гнізда (на землі, в ярусі підліску, в кроні дерев), за типом корму (облігатні і факультативні споживачі безхребетних, облігатні споживачі насіння) і за відстанню міграцій (осідлі, ближні, дальні мігранти).

Найчисельнішою гніздячою групування склали дуплогнізники (52,9% загальної щільності). У 45,4% птахів спільноти гнізда розташовані в ярусі підліску, у 34,2% - в кроні дерев, на землі – у 20,4%.

97,3% птахів спільноти живляться безхребетними, причому 74,1% від загальної щільності були облігатними споживачами безхребетних.

Більше половини птахів спільноти є мігрантами (ближні - 29,9%, дальні - 25,0%) і 45,0% від загальної щільності – осідлими.

Наукові керівники: ст. научн. сотр. НИИ біології ХКУ канд. біол. наук А.А. Атемасов; ст. преподаватель каф. зоології і екології тварин Т.А. Атемасова.

ВПЛИВ ЗИМЬВЛІ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПОВИХ РИБ

Лянзберг О.В.

Херсонський державний аграрний університет, рибгосподарсько-екологічний факультет

вул. Р.Люксембург, 23, м. Херсон, 73006, Україна

e-mail:lyanzberg@mail.ru

В умовах ставового господарювання особливості розвитку особин у процесі онтогенезу тісно пов'язані з динамікою такої надмірно лабільної тканини організму, здатної реагувати на найдрібніші зміни параметрів навколишнього середовища, як кров (Глазова Т.Н., 1981). Вивчення функціонального стану крові

показало її важливу роль при адаптаціях до факторів зовнішнього середовища. Видові особливості крові закріплені спадковістю. Виконання таких функцій як, дихальна, захисна, трофічна та інші, покладено на клітинні елементи крові, що передбачає можливість їх використання для діагностики фізіологічного стану риб (Крейтцманн Х.Л., 1983, Житенева Л.Д., 1989, 1997, 2000).

З метою пізнання впливу процесу зимівлі на динаміку гематологічних показників коропових риб в умовах виробництва було проведено спеціальні дослідження, в ході яких у якості експериментального матеріалу виступали цьоголітки та річняки коропових риб. Перед посадкою молоді на зимівлю та після її завершення з піддослідного матеріалу відбирали проби крові за рекомендованими методиками (Дехтярьов П.А., 2001). Вміст гемоглобіну в крові визначався за допомогою гемометра Салі. У камері Горяєва вели підрахунок формених елементів крові. Для обліку лейкоцитів виготовляли мазки крові, за якими були ідентифіковані формені елементи крові відповідно до класифікації Іванової (Іванова Н.Т., 1983) та було визначено їх відсоткове співвідношення у лейкоцитарній формулі.

По завершенню зимового утримання було проведено аналіз змін гематологічних показників коропових риб. Так, вміст гемоглобіну зменшився на 26,3 г/л у коропа, на 31,4 г/л у білого товстолобика, на 20,4 г/л у строкатого товстолобика та на 9,2 г/л у білого амура.

Кількість еритроцитів у коропа в 1 мкл зменшилася на 0,28 млн., у білого товстолобика - на 0,34 млн., у строкатого товстолобика - на 0,14 млн. та у білого амура - на 0,09 млн.

Помітним є певне зменшення кількості лейкоцитів у річняків порівняно з цьоголітками. Так, у річняків коропа кількість лейкоцитів зменшилася на 2,32 тис./мкл, у білого товстолобика - на 3,85 тис./мкл, у строкатого товстолобика - на 1,46 тис./мкл та у білого амура - на 6,95 тис./мкл. Така тенденція пояснюється підсиленням послабленням захисних функцій організму риби та виснаженням в період зимівлі.

Певними змінами за період зимівлі охарактеризувався й склад лейкоцитарної формули річняків коропових риб. Досить помітним є зменшення лімфоцитів, кількість яких певною мірою характеризує рівень імунітету. Так, за період зимового утримання максимально зменшилася кількість лімфоцитів у білого товстолобика - на 10,18 %, що свідчить про низьку резистентність даного виду до захворювань. Кількість моноцитів, які виконують фагоцитарну функцію в організмі риб, значно збільшується: максимально у білого товстолобика до 5,57 %, мінімально -- у строкатого товстолобика до 3,76 %. Кількість еозинофілів змінюється в бік їх зниження. У коропа цей показник зменшується до рівня 1,20 %, у білого товстолобика - до 1,73 %, у строкатого товстолобика - до 1,06 % та у білого амура - до 1,70 %. Слід зазначити, що еозинофіли відіграють важливу роль у захисті організму риб від гельмінтів, тому їх зменшення є небажаним в умовах ставових господарств півдня України, які потерпають від спалахів лігульозу. Зміни вмісту нейтрофілів, а саме відносно підвищена їх кількість у порівнянні з осінніми показниками, свідчить про наявність постійного стрес-фактору, який в

умовах зимівлі має виключне значення. Максимальна кількість нейтрофілів властива тому ж таки білому товстолобику на рівні 3,43 %.

З вищесказаного можна зробити висновок, що зміни тих чи інших параметрів внутрішнього середовища річчяків корошових риб свідчать про певні зміни фізіологічного стану молоді та є сигнальним фактором для визначення подальших профілактичних дій та оптимізації технологічних параметрів при організації процесу вирощування дволітків.

Науковий керівник - Шерман І.М.

ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНУ ОЗЕР ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Назарук К.М., Хамар І.С.

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна
e-mail: fac2005@ukr.net

У зв'язку з посиленням антропогенного евтрофування природних гідроєкосистем, постійним зростанням кількості водоспоживачів із різними потребами до складу і властивостей води виникає гостра проблема у контролі її якості. Багаточисельним дослідженнями встановлено, що якість води формується у результаті процесів життєдіяльності всіх гідробіонтів. Серед них одне з чільних місць займають представники зоопланктону. Вони є основними споживачами первинної органічної речовини, яка утворюється у товщі води у процесі фотосинтезу і передається на новий трофічний рівень, трансформуючись у тваринних організмах. Серед представників зоопланктону основне значення у трансформації речовини та енергії мають «мирні» ракоподібні з фільтраційним типом живлення (Гутельмахер, 1986). На їхню частку у прісних водах припадає до 90% від загальної біомаси планктону (Иванова, 1983). Саме активні фільтратори є найбільш чутливою групою зоопланктону до процесів евтрофування водойм. При цьому їх чисельність знижується. Ознакою інтенсивного забруднення гідроєкосистем є масовий розвиток і домінування у зоопланктонних угрупованнях хижих форм.

Протягом березня-липня 2008 р. досліджено трофічну структуру зоопланктону озер Пісочне, Перемут та Чорне Велике Шацького національного природного парку.

У озері Пісочне основну роль у весняний період відігравали “хижі” ракоподібні, у першу чергу представлені *Cyclops kolensis* Lilljeborg – холодноводно стенотермним видом. Влітку у формуванні трофічної сітки провідна роль належала “мирним” ракоподібним, а “хижі” та всеїдні були нечисельними. Біомаса всеїдних організмів збільшувалася у середині літа за рахунок науплій веслоногих рачків та окремих представників Cladocera.

Іншою виявилася трофічна структура озер Перемут та Чорне Велике. Зокрема, в озері Перемут весною основну роль відігравали “мирні” ракоподібні за рахунок масового розвитку *Chydorus latus* Sars, біомаса “хижих” була незначною. Влітку спостерігалася протилежна картина: домінування “хижих” завдяки розвитку *Thermocyclops crassus* Fischer та незначна кількість “мирних”. Біомаса всеїдних організмів зросла за рахунок науплій веслоногих ракоподібних та коловерток.

В озері Чорне Велике “хижі” ракоподібні були присутні протягом усього періоду досліджень, проте, домінуюча роль у трофічній структурі належала “мирним” організмам.

У цілому, в усіх досліджуваних водоймах Шацького національного природного парку спостерігалася висока негативна кореляція між “хижими” та “мирними” організмами.

К ПИТАНИЮ РЫЖЕЙ ВЕЧЕРНИЦЫ *NYCTALUS NOCTULA* (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) БЕЛГОРОДСКОЙ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РОССИИ

Никулин А.Д.

Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра зоологии позвоночных
Университетская набережная, 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия
e-mail: Nidus@inbox.ru

В июне-июле 2006-2007 гг. работа по изучению состава рациона рыжей вечерницы проводилась на юго-западе Белгородской области, в заповеднике «Белогорье», участке «Лес на Ворскле». В июле-августе 2006-2007 гг. отлов летучих мышей проводился на востоке Ленинградской области в Кировском районе. Для отлова использовались стационарные паутинные сети (2,5×7 метров) и мобильные ловушки (Борисенко, 1999). Изучение питания происходило на основе анализа экскрементов 44 особей (20 из Белгородской и из Ленинградской областей России) по методике Shiel и McAney.

Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)) - это крупный для нашей фауны вид, не имеющий четкой биотопической приуроченности. В обеих областях работы рыжая вечерница является фоновым, часто встречающимся видом.

Вылет на кормежку рыжих вечерниц начинается через 10-15 минут после заката и не несет характера массового. Одиночные особи летают на высоте 4-6 метров, периодически совершая резкие броски вниз за добычей. Вечерняя кормежка длится около часа, затем наступает затишье до утреннего лета. В редких

случаях (когда вечернему лету препятствовала плохая погода (дождь или сильный туман), кормежка длится в течении всей ночи.

В рационе рыжей вечерницы в Белгородской области представлены насекомые 8 отрядов. Доминирующее положение занимают *Diptera*, представленные в основном подотрядом *Nematocera*, незначительный объем составляют подотряды *Cyclorrhapha* и *Brachycera*. Второй по численности отряд насекомых в питании вечерницы – *Coleoptera*, с широким спектром семейств (*Carabidae*, *Elatерidae*, *Scarabaeoidea*, *Chrysomeloidea*, *Ceramycidae*). Менее значительный процент составляют *Orthoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* и *Hemiptera*. Отряд *Orthoptera* представлен семействами *Tettigonidae* и *Acrididae*. Из *Hemiptera* в рационе вечерницы встречаются представители семейств *Miridae* и *Pentatomidae*. Так же встречаются единичные остатки *Dermaptera* и *Trichoptera*.

Спектр питания рыжей вечерницы в Ленинградской области включает 7 отрядов, среди которых примерно равные значимые доли составляют *Diptera*, *Lepidoptera* и *Coleoptera*. Среди *Diptera* значительный процент составляют *Nematocera*, так же присутствуют подотряды *Cyclorrhapha* и *Brachycera*. *Coleoptera* представлены семействами *Carabidae*, *Scarabaeoidea* и *Coccinellidae*. Так же в рацион включены насекомые из отрядов *Hymenoptera*, представленный подотрядом *Aprocrita*, и *Hemiptera* (семейства *Cimicidae*, *Miridae*, *Pentatomidae*), единично встречаются насекомые отрядов *Orthoptera* и *Odonata*.

Показано, что рыжая вечерница в исследованных областях имеет различный по составу насекомых рацион. В Белгородской области в питании преобладают более мелкие насекомые (*Diptera*), в Ленинградской области большую часть рациона занимают крупные *Lepidoptera* и *Coleoptera*. Рыжая вечерница охотиться на активно летающих ночных насекомых, как в лесных, так и в околоводных биотопах, изредка собирая насекомых с субстрата, о чем свидетельствует наличие в рационе дневных и нелетающих насекомых.

Научный руководитель: Чистяков Д.В.

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Огурцов С.С.

Казанский государственный университет
биолого-почвенный факультет, кафедра зоологии позвоночных
ул. Кремлевская 18, г. Казань, Татарстан, 420008, Россия
e-mail: etun@mail.ru

Работы по изучению питания медведя в период интенсивной вегетации травянистой растительности проводились на территории Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская область, Нелидовский район). Территория заповедника расположена в юго-западной части Валдайской возвышенности в зоне хвойно-широколиственных лесов. Сроки

проведения полевых наблюдений – с 16 июня по 20 июля 2008 г. Методы исследований – сочетание маршрутного обследования основных местообитаний бурого медведя с частичным троплением их следов. Возраст медведей определяли по размерным характеристикам отпечатков следов на грунте (Пажетнов, 1990); растительные корма определяли до вида, животные (насекомых) по возможности также до вида. Степень поедания растений описывали глазомерно, их биомассу определяли путем взвешивания образцов, собранных на пробных площадках. Кроме того, проводили количественный учет основных кормовых объектов на трансектах в различных местообитаниях бурого медведя. Общая протяженность маршрутов и троплений составила 307 км.

На территории заповедника в питании бурого медведя зарегистрировано более 70 видов растений (Пажетнов, 1990). В период наших наблюдений основными растительными кормами являлись листья осины (*Populus tremula*), иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium*), дудника лесного (*Angelica sylvestris*), бутеня ароматного (*Chaerophyllum aromaticum*), из животных – муравьи рода *Mirmica*, *Formica* и *Lasius*, реже земляные пчелы. Причем бутень ароматный, как объект питания медведя, ранее на данной территории не фиксировался. До периода бутонизации у бутеня и дудника медведь поедает нижнюю и среднюю части стеблей. У дудника это самая толстая часть до первого междоузлия. А у иван-чая поедаются преимущественно верхушечные части длиной до 35 см. В среднем, доля поедания бутеня ароматного составила около 22%, дудника лесного - 9%, а доля иван-чая колебалась от 36 до 68%. При этом усредненный вес съеденных частей растений оказалась следующий (из расчета на одно растение): дудник лесной – 67,5 г., бутень ароматный – 13,2 г., иван-чай – 15 г.

Земляные муравьи охотно поедаются медведем. Особенно это проявляется со второй-третьей декады июня, в период массового размножения насекомых. При этом наглядно проявляется приобретенный опыт в пищедобывательном поведении хищника разных возрастных групп. Медведи второго года жизни и старше одним движением передней лапы аккуратно вскрывают гнездовую камеру земляных муравьев и вылизывают лишь яйца и куколки. У медвежат первого года жизни в июне-июле еще не выработались соответствующие навыки в питании земляными муравьями, их движения неточны, на месте остаются разбросанные в разные стороны земляные кучки, перемешанные со множеством оставшихся муравьиных яиц. Муравьи вида *Coptoformica execta* оказались наименее предпочитаемыми по сравнению с другими. Так некоторые медведи старательно избегали гнезда этих муравьев даже при их почти полном доминировании на участке. Другие особи, напротив, разоряли эти гнезда. По нашему мнению, это связано с особым типом строения гнезда, затрудняющим добывание яиц и коконов, а также со сравнительно высокой агрессивностью самих муравьев. Медведь использует этот вид в пищу лишь в тех случаях, когда количество других источников животной пищи на участке становится минимальным.

Работы на пробных площадках показали, что на открытых биотопах медведь в течение ряда лет разоряет до 81,25 % поселений земляных муравьев.

**ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА НА ЕТІОЛОГІЮ
ФІТОСЕЙУЛОСА *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS*
(*ACARINA:PHYTOSEIIDAE*) З РІЗНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ПОПУЛЯЦІЙ**

Омельченко О.І., Мороз М.С.

Національний аграрний університет
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна

Для захисту рослин закритого ґрунту від павутинного кліща, зазвичай, використовують популяцію фітосейулоса певної географічної місцевості, яка відрізняється від інших розмірами, формою тіла, ступенем статевого диморфізму, плодючістю, швидкістю розвитку, кількістю поколінь (Шапошников Г.Х. , 1966; Шварц С.С., 1969). На прикладі мурманської та пітерської популяцій експериментально доведено, що географічні популяції відрізняються пошуковою здатністю (Красавина Л.П. та ін., 2006). Так, в умовах песимальних температур мурманська популяція, в порівнянні з пітерською, дає вищі показники пошукової здатності, продуктивності та життєздатності.

Метою досліджень було вивчення пошукової здатності фітосейулоса мурманської (ВІЗР, м. Санкт-Петербург) та київської (агрокомбінат Пуща-Водиця, м. Київ) популяцій в умовах песимальних та оптимальних температур.

Відбір особин проводили на стадії імаго та німфи. Для кожного варіанту було відібрано 300 особин фітосейулоса в 6 повторностях по 50 особин.

Встановлено, що в зоні низьких песимальних температур (+10 та +15 °С) найбільшою пошуковою здатністю характеризується мурманська лабораторна популяція. За середньодобовою температурою +10°C повне знищення павутинного кліща мурманською популяцією фітосейулоса відбулося через 648 год., київською – через 672 год. Ефективність мурманської популяції на 2,2% вище за київську. За середньодобовою температурою +15°C різниця між ефективністю дії мурманської та київської популяцій склала 0,4% та досгли 100% біологічної ефективності через 264 та 288 год., відповідно, після внесення акарифага. В порівнянні з оптимальними температурами в зоні низьких песимальних температур знищення шкідника проходить в 2,9-3,1 рази повільніше.

В зоні оптимальних температур (+22 та +30 °С) київська та мурманська популяції характеризувались найкращими показниками пошукової здатності. Акарифаг в 2,25 рази швидше знищує популяцію павутинного кліща при середньодобовій температурі 30°C ніж при 22 °С та досягає максимального ефекту за 96 та 216 год., відповідно.

В зоні високих песимальних температур (+35 °С) пошукова здатність київської та мурманської популяцій зменшилась в порівнянні з оптимальними температурами в 1,5 рази. Максимального показника біологічна ефективність київської популяції фітосейулоса досягла через 120 год. після внесення, тоді як мурманська популяція – через 168 год. За даного температурного режиму ефективність київської популяції на 9,2% вище за мурманську.

В результаті досліджень доведено, що київська та мурманська географічні популяції фітосейулюса за умов змінних температур різняться показниками пошукової здатності, продуктивності та життєздатності.

В зоні низьких песимальних температур (+10 та +15 °C) найбільшою пошуковою здатністю характеризується мурманська лабораторна популяція, а в зоні високих песимальних (+35 °C) температур – київська.

Досліджувальні популяції в зоні оптимальних температур (+22 та +30 °C) за показниками пошукової здатності не відрізнялися.

ДЛИННОХОБОТКОВЫЕ ПЧЕЛЫ (*HYMENOPTERA*, *APOIDEA*: *MEGACHILIDAE*, *APIDAE*) ЗАБАЙКАЛЬЯ

Прощалькин М.Ю.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
пр. 100-летия Владивостока 159, г. Владивосток, 690022, Россия
e-mail: maxim@ibss.dvo.ru

Своеобразием пчел, (как и всех Hymenoptera), является слияние нижних челюстей и нижней губы в функционально единый лабио-максиллярный комплекс. Его длина в развернутом виде у разных групп пчел сильно варьирует и является основным признаком, разделяющим пчел на 2 условные группы – короткохоботковые (short-tongued) (Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Stenotritidae) и длиннохоботковые (long-tongued) (Megachilidae, Apidae). Megachilidae и Apidae – самые крупные семейства пчел, насчитывающие более 8 тысяч видов из 244 родов, распространенные всесветно, с очень разнообразной биологией: одиночные и социальные формы с распределением на касты; строящие гнезда в почве, древесине, готовых полостях, открытых местах и клептопаразиты (Michener, 2007).

Забайкалье включает республику Бурятия, Забайкальский край и частично Иркутскую область. Протяжённость с запада на восток свыше 1000 км, а с севера на юг около 1000 км (площадь около 780 тыс. км²) (Предбайкалье..., 1965).

В основу работы положены сборы автора в 2007 и 2008 годах в южных районах Забайкалья, а также фондовые коллекции Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток), Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург), Зоологического музея МГУ (г. Москва), Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (г. Улан-Удэ), Института систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск), Института Зоологии имени И.И. Шмальгаузена НАН Украины (г. Киев). Всего изучено более 1000 экземпляров пчел с территории Забайкалья. Также исследован сравнительный материал с Дальнего Востока и европейской части России, Китая и Монголии. Общая система пчел дана по Ч. Миченеру (Michener, 2007).

В результате проведенных исследований в фауне Забайкалья выявлено 112 видов длиннохоботковых пчел из 26 родов и 2 семейств: Megachilidae (51): *Chelostoma* (1), *Hoplitis* (6), *Osmia* (5), *Anthidium* (5), *Bathanthidium* (1), *Stelis* (2), *Trachusa* (1), *Aglaopis* (1), *Coelioxys* (11), *Megachile* (18); Apidae (61): *Ceratina* (1), *Nomada* (3), *Tripeolus* (1), *Epeolus* (3), *Ammobatoides* (1), *Biastes* (1), *Pasites* (1), *Eucera* (1), *Tetralonia* (1), *Anthophora* (8), *Melecta* (1), *Thyreus* (2), *Thereomelecta* (2), *Bombus* (34), *Apis* (1), из них фауна Бурятии включает 53 вида из 13 родов пчел семейства Apidae и 43 вида из 10 родов семейства Megachilidae, а фауна Забайкальского края 43 вида из 14 родов семейства Apidae и 33 вида из 8 родов семейства Megachilidae.

Из сопредельных с Забайкальем территорий относительно полные данные по фауне семейств Megachilidae и Apidae известны для Якутии (Давыдова, Песенко, 2002), Дальнего Востока России (Прощалыкин, 2007) и острова Хоккайдо (Япония) (Hirashima, 1989; Mitai, Tadauchi, 2007). Согласно этим данным фауна длиннохоботковых пчел Забайкалья богаче фауны Якутии и острова Хоккайдо, но уступает фауне Дальнего Востока России. По видовому составу фауна длиннохоботковых пчел Забайкалья сходна с фауной Дальнего Востока России (90 общих видов), только 22 вида распространенных в Забайкалье не представлены в фауне Дальнего Востока России.

Работа выполнена при поддержке грантов ДВО РАН: № 06-III-A-06-138; № 06-III-A-06-147; № 06-I-III-031 и № 06-III-B-195.

К БИОРАЗНООБРАЗИЮ ТЕНЕБРИОНИДОФАУНЫ (*INSECTA*, *TENEBRIONIDAE*) КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Пышкин В.Б., Громенко В.М., Пузанов Д.В.

Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского, кафедра экологии и РПП
пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, АРК, Украина
e-mail: crimsphinx@list.ru

Чернотелки (*Tenebrionidae*) - одно из крупных семейств жесткокрылых мировой фауны - свыше 18 тысяч описанных видов, на территории Украины – 102 вида, из которых – 83 встречаются на Крымском полуострове.

Изучение тенебрионидофауны Крыма продолжается уже более 100 лет. В начале XX века крымские виды чернотелок были представлены в работах А. В. Богачева (1907), Д. Глазунова (1904), А. Кириченко (1903-1907, 1915), Ог. и К. Христофоровых (1903, 1907-1909), В.Яковлева (1905-1907), Е.Яцентковского (1901-1902, 1906-1907), Л.Арнольди (1923-1924) и многих других энтомологов. Наибольшее количество особей чернотелок представлено в сборах И.В.Мальцева (1949-1959, 1964, 1975-1986) и А.В.Богачева (1930г-1933, 1951-1958), многие экземпляры жуков собранные ими, сегодня хранятся в фондовой коллекции насекомых на кафедре экологии и рационального природопользования

Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Тем не менее, фауна жуков чернотелок, их биоразнообразии на полуострове до настоящего времени остается недостаточно изученными.

Семейство *Tenebrionidae* Solier, 1834 в Крыму представлено тремя подсемействами, два из которых имеют небольшое таксономическое разнообразие, и большинство видов которых на полуострове встречаются редко или очень редко. Подсемейство *Tentyriinae* Solier, 1834 в Крыму представлено одной трибой *Tentyriini* Solier, 1834 объединяющей 80 родов чернотелок распространенных в Евразии и Африке. В Крыму из этих родов отмечены только два: *Anatolica* Escholtz, 1831 с одним восточноевропейским очень редким на полуострове видом *A. eremita* Steven, 1929 и *Tentyria* Latreille, 1804 тоже с очень редким евроазиатским видом *T. nomas nomas* Pallas, 1871 и широко распространенным о всех природных зонах полуострова его восточноевропейским подвидом *T. nomas taurica* Tauscher, 1812. Подсемейство *Asidinae* Solier, 1836 на полуострове представлено четырьмя трибами: *Stenosini* Lacordaire, 1859 с двумя средиземноморскими видами широко распространенным на полуострове политопным видом *Stenosis punctiventris* Eschscholtz, 1831 и очень редким *Dichillus (Dichillus) formicophilus* Breit, 1914. Трибы *Asidini* Solier, 1836 и *Akidini* Solier, 1836 каждая с одним очень редким для Крыма средиземноморским видом – *Asida (Asida) lutosa* Solier, 1836 и *Cyphogenia (Lechriomus) lucifuga* Adams, 1817. И триба *Pimeliini* Solier, 1836 с широко распространенным средиземноморским степным видом *Pimelia (Camphonota) subglobosa* Pallas, 1781.

Ядром таксономического биоразнообразия в Крыму является третье подсемейство – *Tenebrioninae* Redtenbacher, 1845, которое объединяет 20 триб, 40 родов, 76 видов, т.е. почти 92% тенебриониофауны полуострова. Наибольшего видового разнообразия достигает род *Blaps* Fabricius, 1775 трибы *Blaptini* Latreille, 1817. Он представлен шестью видами, в основном с средиземноморским и евро-казахстанским типом ареала. Одни из них, на полуострове встречаются очень редко (*B. gigas* Linnaeus, 1767; *B. mortisaga* Linnaeus, 1758) и редко (*B. lethifera* Marsham, 1802), другие являются обычным (для северо-запада степного Крыма – *B. tibialis* Reiche, 1857) или массовыми (встречающейся во всех природных зонах полуострова – *B. halophila* Fischer-Waldheim, 1822).

По четыре вида объединяют роды: *Pedinus* Seidlitz, 1893 (трибы *Pedinini* Solier, 1834), *Platydema* Laporte., 1831 (триба *Diaperini* Redtenbacher, 1845), *Corticeus* Filler, 1783 (триба *Hypophloeini* Mulsant, 1854), *Centorus* Mulsant, 1854 (триба *Belopini* Reitter, 1917). Род *Gonocephalum* Sol., 1834 (триба *Opatrini* Lap. de Castelnau, 1840) объединяет три вида. Остальные 34 родов подсемейства на полуострове включают 1-2 вида.

АСИММЕТРИЯ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УЖА ВОДЯНОГО (*NATRIX TESSELLATA* L.) ИЗ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Синявская И. А.

Ужгородский национальный университет, кафедра зоологии
ул. Волошина, 32, г. Ужгород, 88000.
e-mail: synyavska@ua.fm

Симметрия одинаково присутствует как в неживой природе (кристаллическая решётка минералов, конфигурация молекул, элементарные частицы), так и среди биологических объектов (Вейль, 1968; Захаров, 1987; Лима де Фариа, 1990). В природе наряду с симметричными объектами встречаются и отклонения от строгой симметрии. Они могут быть генетически детерминированы (направленная асимметрия), или же наоборот, генетически строго не детерминированы (в случае флуктуирующей асимметрии).

Объектом исследования избран уж водяной, поскольку факт наличия асимметрии у этого вида не указан в литературе (Терентьев, Чернов, 1949; Банников и др., 1977; Щербак, Щербань., 1980). Вместе с тем, этот вид является одним из самых распространенных пресмыкающихся на территории Закарпатской области, что подходит для изучения асимметрии как таковой.

Вышеуказанный вид встречается в самых различных биотопах и может быть доступным для широкого использования, в том числе и при оценке состояния водоёмов. Основанная на использовании билатеральных меристических признаков методика с дальнейшим определением среднего арифметического значения различий между величиной признака слева и справа довольно проста и не требует специальных технических средств. Использование в процессе анализа только внешнеморфологических признаков позволяет широко использовать прижизненные методы, что соответствует нынешним требованиям охраны природы.

На начальном этапе исследования произведён предварительный статистический анализ ряда признаков. Корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена показал наличие достоверной отрицательной корреляции между признаками Sublab.(p) и Lab.(l) ($r_s = -0,38$, $p = 0,02$), Sublab.(l) и Psoc.(l) ($r_s = -0,33$, $p = 0,04$), Сильная положительная корреляция выявлена между количеством предглазничных щитков слева и справа — $r_s = 0,71$, $p = 0,000001$. По причине небольшого числа особей выборке для проведения дальнейшего статистического анализа использованы непараметрические процедуры, представленные в пакете "Statistica" (критерии Уилкинсона, Манна–Уитни). В результате установлено, что различия между билатеральными меристическими признаками не являются статистически достоверными ($p > 0,05$). Только по признаку — количество предглазничных щитков не найдено статистически достоверных различий ($p < 0,05$), что может свидетельствовать о наличии флуктуирующей асимметрии. В результате анализа статистически достоверных межполовых различий величины признаков ($p > 0,05$) не установлено.

Поэтому, можно считать вполне обоснованным расчет величины показателя асимметрии без деления выборки по половому признаку. Величина показателя асимметрии колеблется в пределах от 0,01 до 0,04. По признакам — количество верхнегубных и предглазничных щитков асимметрия является статистически достоверной ($p < 0,05$). То есть вышеуказанные меристические признаки могут использоваться при исследовании уровня асимметрии в природных популяциях, Что касается других меристических признаков, то их асимметрия статистически не доказана ($p > 0,05$). Следовательно, выявленные различия по величине признаков на левой и правой стороне тела могут носить случайный характер.

*Научный руководитель: Куртяк Фёдор Фёдорович, канд. биол.наук,
доцент кафедры зоологии УжНУ.*

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЛІПІДНОЇ КОМПОНЕНТИ МЕМБРАН МІТОХОНДРІЙ ГЕПАТОЦИТІВ АНТАРКТИЧНИХ РИБ

Сорокіна Л. В., Павлик А. Є.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра біохімії
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна
e-mail:sorokina_molbiol@mail.ru

Біорізноманіття Антарктиди виявляється в унікальності видів фауни та фауни, переважаюча частина яких є ендеміками. Антарктичні моря справедливо називають царством нототенієвидних риб, оскільки в їх видовому різноманітті переважають представники підряду *Notothenioidei*. Можливість тривалого існування цих видів за суворих умов довкілля забезпечується рядом морфологічних, біохімічних та поведінкових адаптацій. Суттєва роль у перебігу обмінних процесів та структуруванні компонентів живих організмів належать ліпідним сполукам біологічних мембран. Мета даного дослідження - оцінити структурний стан ліпідної компоненти внутрішньої мембрани мітохондрій клітин печінки різних видів антарктичних риб з родин *Nototheniidae* та *Channichthyidae*.

Матеріал для досліджень відібрано під час роботи 12-ї Української антарктичної експедиції (2007-2008 рр.) в районі станції Академік Вернадський. Препарати внутрішньої мембрани мітохондрій (ВММ) отримували з печінки риб та визначали їх структурно-динамічні параметри за використання флуоресцентних зондів («Sigma») на флуориметрі Shimadzu RF-150. Отримані результати обробляли загальноприйнятими методами варіаційної статистики.

Отримані результати по вивченню взаємодії флуоресцентного зонду 1-анілінонафталін-8-сульфонату з препаратами ВММ гепатоцитів *N. coriiceps*; *S. aceratus* та *T. newnesi* свідчить про відмінності фізичних властивостей

поверхневого шару мембран, що може обумовлюватись особливостями як ліпідної, так і білкової компоненти.

Дослідження мікр'язкості ліпідної компоненти мембран проводили з використанням флуоресцентного зонду пірену, гідрофобні молекули якого локалізуються в зоні жирнокислотних ланцюгів фосфоліпідів. В дослідженнях оцінювали відносні зміни ступеню ексімеризації пірену в препаратах ВММ. Результати досліджень свідчать, що ступінь ексімеризації для загальної ліпідної фази та анулярних ліпідів ВММ для *N. coriiceps* та *C. aceratus* не відрізняється. Крім того, знижується у 2-2,5 рази величина ступеню ексімеризації пірену для препаратів ВММ *T. newnesi*, на відміну від отриманих із інших видів риб, що вказує на зростання мікр'язкості ліпідної фази для мембранних препаратів. В'язкість ліпідів, як відомо, є інтегральною величиною і залежить від складу фосфоліпідів, вмісту холестеролу, який впорядковує структуру мембрани, кількості ненасичених жирних кислот, ступеню їх ненасиченості та від інтенсивності протікання процесів ПОЛІ в мембранах тощо. Таким чином, отримані дані вказують на відмінності структурної впорядкованості ліпідної компоненти мембран досліджуваних видів риб.

Результати проведених досліджень за використання флуоресцентного методу свідчать про відмінності у структурно-динамічних особливостях, що полягають у модифікації поверхневої структури мембрани та її фізичних властивостей, а також структурної впорядкованості ліпідної компоненти мембрани мітохондрій гепаточитів антарктичних риб, що відносяться до видів *N. coriiceps*; *C. aceratus* та *T. newnesi*.

Науковий керівник роботи: пров. н.с., д.б.н. Хижняк С. В.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОНХИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛЛЮСКА *HELICOPSIS STRIATA* ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Сычев А. А., Снегин Э. А.

Белгородский государственный университет, г. Белгород, ул. Победы 85, 308015, Россия
e-mail: snegin@bsu.edu.ru

Ксерофильный наземный моллюск *Helicopsis striata* относится к средиземноморской реликтовой группе и внесен в Красную книгу Белгородской области, а так же в списки охраняемых видов в Польше и Чехии. Это обуславливает важность всестороннего исследования данного вида на границе его видового ареала в природоохранных целях.

Конхиологические параметры анализировались в популяциях моллюска, расположенных по бассейнам р. Северский Донец («Ботанический сад БелГУ», «Белгород», «Герновка», «Петропавловка») и р. Айдар («Нагольное» и «Калюжный яр»).

Анализ проводился по 14-ти морфометрическим индексам раковин и их рисунку. Сравнение средних значений индексов по колониям, оценивающими глобулярность (ВР(высота раковины)/БД(большой диаметр раковины), интенсивность роста раковины (индексы: БД/ЧБ (число оборотов), ВР/ ЧБ, объем раковины (V)/ЧБ) и характер гидрорегуляции (S устья/ V раковины) позволило выделить три группы популяций по значению средних (приведены в порядке убывания): 1. «Белгород», Петропавловка» «Ботанический сад БелГУ»; 2. «Терновка»; 3. «Нагольное», «Калюжный яр». Сравнение дисперсий этих индексов также позволяет выделить несколько групп колоний: 1. колония «Белгород», характеризующаяся высокими значениями дисперсий по всем индексам; 2. колония «Терновка», по индексам большого диаметра, глобулярности и высоты раковины имеет большие дисперсии, а по индексам объема, площади устья, общей площади раковины, S устья/V раковины самые низкие значения дисперсии; 2. «Петропавловка» и «Ботанический сад БелГУ» характеризуются средними значениями дисперсии; 3. колонии «Нагольное» и «Калюжный яр» имеют очень низкие дисперсии по всем показателям.

При анализе разновозрастных выборок из колоний прослеживается общая тенденция к увеличению с возрастом значений индексов большинства морфометрических признаков, а по индексу S устья/ V раковины прослеживается обратная тенденция. При сопоставлении степени прижатости завитков раковины (отношение высоты завитка (ВЗ) к его ширине (ШЗ)), можно отметить общую для всех колоний тенденцию к уменьшению данного параметра по мере взросления по гиперболической кривой. Кроме того, в колонии «Белгород» были сделаны три одновременных выборки (с интервалом в 1 месяц - апрель, май, июнь) для анализа временной изменчивости популяции (брались только живые активные особи). Прослеживается следующая динамика: по средним значениям индексов интенсивности роста раковины можно говорить о постепенном увеличении средних к средневременной выборке, а затем их общем снижении; для средних индексов, оценивающих степень прижатости завитков и ВЗ/ВР, наблюдается обратная тенденция; по индексу S устья/ V раковины со временем идет увеличение средних. Глобулярность раковины при этом не изменяется.

Рисунок раковин у *H. striata* представлен 11 продольными полосами (нумерация сверху вниз). В колониях, обитающих в долине реки Северский Донец было выделено 3 группы полос, частоты которых коррелируют между собой: а) полосы 1,4,3; б) полосы 5,6,9; в) полосы 2,7,10,11. Наибольшим показателем внутривидового разнообразия (H) по рисунку раковины обладает колония из пункта «Белгород» ($H=36,13 \pm 1,514$), уступает ей колония «Терновка» ($H=16,48 \pm 0,83$). Колония «Петропавловка» имеет очень низкое значение показателя полиморфизма ($H=4,96 \pm 0,588$) с относительно большой долей редких морф ($h=0,45 \pm 0,065$). В целом, можно говорить об уменьшении уровня полиморфизма в колониях при движении с юга («Белгород») на север («Петропавловка»).

**СКЕЛЕТОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК *RANA ESCULENTA* COMPLEX
ИЗ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Усова Е.Е.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра зоологии и экологии животных
пл.Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: e_usova@mail.ru

Группа зеленых лягушек — *Rana esculenta* complex — одна из интереснейших для изучения групп животных Харьковской области. В нее входят два родительских вида, а также различные ди-, три- и даже тетраплоидные формы их гибридов (Plotner, 2005). Сосуществование гибридов с родительскими видами поддерживается благодаря гемиклональному наследованию (передаче гибридами определенных геномов клонально, без рекомбинации), что представляет значительный научный интерес. При совместном обитании ди- и триплоидных гибридов возникает возможность сравнения их жизнеспособности. Адекватным методом для этого является скелетохронологическое определение возраста и скорости роста.

Нами изучено 62 особи зеленых лягушек, хранящихся в коллекции ЗИН РАН (Санкт-Петербург), Музея природы ХНУ и кафедры зоологии и экологии животных ХНУ. Изучено 50 особей *Rana esculenta* (гибридов); 9 — *Rana ridibunda* и 3 — *Rana lessonae*. Отлов лягушек проводился в Харьковской области с 2004 по 2007 г. Видовая принадлежность и состав геномов в генотипе для большинства изученных особей определялся методом проточной ДНК-цитометрии в ИНЦ РАН (Санкт-Петербург) С.Н. Литвинчуком и Ю.М. Розановым. Часть особей (представители *R. lessonae*) определены морфологически по комплексу признаков (Лада, 1995; Шабанов и др., 2006).

Для определения возраста были использованы срезы декальцинированных фаланг пальцев, которые затем окрашивали гематоксилином Эрлиха (Ромейс, 1953). Срезы были получены при помощи замораживающего микротомы. Определение возраста мы проводили путем подсчитывания числа линий склеивания в периостальной зоне кости с учетом возможной резорбции первоначально отложенных слоев. Как правило, первая линия склеивания резорбируется полностью, а вторая — частично. Возраст особей можно высчитывать по формуле: возраст = число полностью видимых (не затронутых резорбцией) линий склеивания + 2.

Мы установили, что в Харьковской области возраст половозрелых зеленых лягушек, пойманных на нересте, находится в пределах от 4-х до 10-ти лет, с преобладанием 5-ти и 6-ти летних особей. У изученных гибридных особей зарегистрировано существенное разнообразие по темпам их роста. Наибольший возраст имеют не самые крупные особи, а самые крупные особи не являются самыми старыми. К примеру, зарегистрированы особи с длиной тела более 740 мм. в возрасте 5 лет и 8-10 летние с длиной тела не превышающей 689 мм. Нами

не были зарегистрированы существенные отличия в скорости роста между диплоидными и триплоидными гибридами, что является предварительным свидетельством нормальной жизнеспособности триплоидных гибридов.

В ходе дальнейших исследований мы планируем увеличить число изученных лягушек и определить динамику роста отдельных особей. При изучении лягушек из одного местообитания (поймы Северского Донца в окрестностях биостанции ХНУ) сравнение скорости роста и продолжительности жизни представителей различных форм даст возможность оценить их жизнеспособность и вклад в воспроизводство гемиклональной популяционной системы.

Работа выполнена под руководством доцента кафедры зоологии и экологии животных ХНУ, к. б. н. Шабанова Д.А. Автор выражает благодарность за помощь в работе Шабановой А.В., Коршунову А.В. и Шабанову Д.А.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТВОРКИ, ЗОЛЬНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В СТВОРКЕ КУЛЬТИВИРУЕМОГО *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

¹Челядина Н.С., ²Смирнова Л.Л.

^{1,2}Институт биологии южных морей НАН Украины
отдел марикультуры и прикладной океанологии
пр. Нахимова 2, г. Севастополь, 99011, Украина
e-mail: ¹chelydina2007@mail.ru, ²inik@inbox.ru

Морфометрические показатели являются важной биологической характеристикой мидий. Используя, морфометрические показатели створки *Mytilus galloprovincialis* Lam рассчитывают биомассу моллюска и оценивают его продуктивность. Известно, что в процессе жизнедеятельности, мидии аккумулируют тяжёлые металлы и в мягких тканях, и в створке. Одним из наиболее токсичных металлов для гидробионтов является медь. Ранее нами была отмечена вариабельность в содержании меди в створках разноразмерных мидий. Для изучения депонирующей возможности створок моллюсков по отношению к меди проведены исследования содержания этого металла и зольности в зависимости от длины, ширины, высоты и толщины створок коллекторных мидий.

Для исследования отбирались мидии, культивируемые в Севастопольской бухте. В течение весенне-летнего сезона 2008 года материал собирали из части коллектора, поднятого с друзой мидий с глубины 2-3 м. В процессе работы отбирались мидии двух линейных размеров 3 см и 5 см, определялся пол, фен, стадия зрелости гонад. После замера морфометрических показателей, часть

створки сжигалась при 550⁰С и в зольной части определялась медь атомно-абсорбционным методом.

Отмечено, достоверное преобладание тёмного фена над коричневым у обоих полов исследуемых размерных групп. После весеннего нереста (встречалась в основном 5 стадия зрелости гонад). В течение летнего периода моллюски проходили все стадии зрелости с преобладанием 3 стадии развития гонад. Известно, что увеличение массы моллюска *Mytilus galloprovincialis* связано с морфометрическими показателями, в основном, с длиной и высотой створки. В июньской выборке светлых и тёмных самок размерной группы 3 – 5 см на разных стадиях развития гонад корреляция между длиной, высотой и весом была незначительной ($R^2 < 0,3$).

Низкая корреляция между весом, толщиной и шириной створки наблюдалась у 5 см чёрных самцов на 3 - 4 стадиях зрелости развития и на 4-ой стадии у самок.

Зольность створки моллюсков тесно связана с длиной и высотой раковины, а влияние толщины и ширины характеризовалось вариабельностью. Была выявлена пропорциональная зависимость между зольностью створки и содержанием меди у исследованных разноразмерных групп моллюсков. Соотношение между зольностью и содержанием меди у 3 см изменялось от 0.16 до 0.17, а у 5 см в пределах 0,20 – 0,21 на всех стадиях развития гонад.

Данные по изучению депонирования меди в створках коллекторных мидий, как индикатора загрязнённости акватории мидийного хозяйства этим микроэлементом мы надеемся, могут быть использованы и при изучении межгодовых изменений концентрации меди в среде.

Руководитель: Иванов. В. Н., канд. биол. наук, ст. н. с. зав. отд. марикультуры и прикладной океанологии

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ФОЛИДОЗА ГОЛОВЫ У ПРЫТКИХ ЯЩЕРИЦ (*LACERTA AGILIS*) ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОСТАНЦИИ ХНУ

Садовнича М. А., Чусова О. А.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, биологический факультет
пл. Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина

Определение особенностей фолидоза (щиткования) широко применяется в систематике рептилий и анализе их популяционной структуры. При этом учитывается количество, форма и взаиморасположение отдельных щитков головы и тела.

В работе рассмотрены особенности щиткования лобной части головы 16 особей номинативного подвида прыткой ящерицы (*Lacerta agilis agilis*), собранных в НПП «Гомольшанские леса» (Змиевской р-н, Харьковская обл.) и в окрестностях биостанции ХНУ (Змиевской р-н, с. Гайдары). При описании

фолидоза головы прытких ящериц за основу принята сводная таблица разнообразия морфологических признаков передне-носовых (пн), предлобных (пл), лобно-носового (лн) и других щитков, составленная по результатам исследования географической изменчивости прытких ящериц в рамках бывшего СССР (Яблоков, Ларина, 1985).

При обследовании собранных экземпляров отмечены признаки, не включенные в указанную сводку. Первый из них - вариант строения передне-носовых щитков, при котором между ними спереди относительно глубоко вклинивается межносовой (мн) щиток (рис.1). Такое состояние наблюдалось у 5 из 16 изученных нами особей.

Вторым зарегистрированным признаком, который не входил в опубликованную схему описания, является вариант строения лобно-носового щитка, при котором он имеет форму правильного шестиугольника. Обращенные передне-латерально и задне-латерально вершины этого щитка соединяются с передними вершинами предлобных щитков под углом примерно 110° (рис.2). Эта особенность является наиболее распространенным вариантом строения лобно-носового щитка для изученной выборки ящериц, и наблюдалась у 15 особей из 16 изученных.

Наконец, отмечен новый вариант строения предлобных щитков, при котором они имеют ромбовидную форму и соприкасаются лишь в одной точке в своей задней части (рис.3). Эта особенность фолидоза наблюдалась у одной из рассмотренных нами особей.

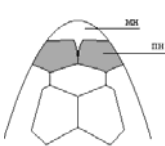


рис.1

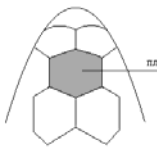


рис.2

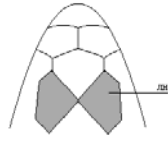


рис.3

В ходе работы не было зарегистрировано связи между окраской животных и особенностями их щиткования.

Вероятно, наличие «необычных» морфологических признаков фолидоза головы характеризует особенности рассмотренной нами выборки ящериц. В дальнейшем эти признаки могут быть использованы для фенетического анализа популяций прытких ящериц.

Работа выполнена на биологической станции ХНУ им. В.Н.Каразина под руководством ст. преп. Кравченко М.А. и доц. Шабанова Д.А., которым мы выражаем искреннюю благодарность.

МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИИ

Шевердина Е.И.

Курский государственный университет, кафедра зоологии и теории эволюции
ул. Радищева, 33, г. Курск, 305000, Россия
e-mail: ite@kursknet.ru

Курская область имеет густую речную сеть, на ее территории берут свое начало или протекают верховьями реки бассейнов Днепра и Дона. Ихтиофауна рек Курской области обладает уникальными рыбными ресурсами, которые остаются недостаточно изученными по биологическому разнообразию и экологии рыб в различных своих участках. Выбранные для изучения виды рыб, не являясь промысловыми, тем не менее, представляют ценность как биологические индикаторы чистоты воды. Исследования проводились в рамках Государственной Программы по сохранению биоразнообразия в России (Гишков, 1998).

Цель исследования: изучение биологии, распространения и некоторых морфо-экологических особенностей двух видов рыб (быстрянка русская – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), подкаменщик обыкновенный – *Cottus gobio* s.l. Linnaeus, 1758) в реках Курской области.

При изучении редких видов допустимым следует считать только единичный отлов животных для специальных методов слежения. Исследование соответствующих параметров популяции может строиться на единичных, иногда косвенных данных, полученных благодаря наблюдениям в природе. (Сохранение и восстановление биоразнообразия, 2002).

Материал собирался весной – осенью 2007 г. Исследовались единичные экземпляры давших в уловы редких видов рыб – быстрянка русская и подкаменщик. Быстрянка исследовалась по размерно-весовому составу в одновозрастных группах. Подкаменщик исследовался по размерно-весовым показателям в разновозрастных группах старше 2-х лет. Собранный материал фиксировался и обрабатывался в лаборатории кафедры зоологии и теории эволюции по общепринятой методике.

Быстрянка русская обитает как в верхнем течении р. Сейм, так и среднем, встречается и в малых реках Курской области. Обыкновенная быстрянка, по утверждениям некоторых авторов, обитает только на быстром течении, однако была отловлена в р. Сейм недалеко от берега в небольшой заводи, как и в р. Косоржа.

Быстрянка не служит объектом любительского рыболовства или промысла, поэтому в качестве основных лимитирующих факторов антропогенного характера для неё выступают загрязнение вод и зарегулирование рек. Кроме того по происхождению быстрянка относится к понтокаспийскому пресноводному комплексу, более теплолюбива, чем другие виды из этого комплекса. Связи с этим существенную роль в Курской области как лимитирующие играют роль некоторые климатические факторы (резкие перепады температур, промерзание водоемов), а так же наличие кормовой базы в конкретные периоды.

Подкаменщик обыкновенный в некоторых частях ареала, в частности, на севере Европейской части России не имеет тенденции к снижению численности (Яковлев, Слынько, Кияшко, 2001). Этот вид тяготеет к северным широтам, как представитель бореально-предгорного фаунистического комплекса. Курская область, возможно, территориально представляет собой южную границу распространения обыкновенного подкаменщика.

Таким образом, в ходе исследований впервые получены данные о популяциях быстрянки и подкаменщика рек Курской области. Выявлены некоторые экологические особенности занимаемых ими биотопов. Приведенные в работе материалы о редких видах, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2001), включенных в список редких и исчезающих рыб Европы (The Freshwater Fishes of Europe, 1987), позволят уточнить статус этих видов в работе, связанной с ведением Красной книги Курской области.

Научный руководитель: к.б.н., доцент, доцент кафедры зоологии и теории эволюции С.В. Жердева.

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ ГЕТЕРОТРОФНИХ ДЖГУТИКОВИХ

Шевчук С. Ю.

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10002, Україна
e-mail: zhgutik@mail.ru

У 2005-2006 роки на р. Тетерів (м. Житомир) нами досліджувалася сезонна динаміка чисельності, видового багатства і видового складу 39 видів гетеротрофних джгутиконосців. Найменше видове багатство спостерігалось в зимові місяці та на початку весни – 2, 3, 1 та 2 види відповідно в грудні, січні, лютому та березні. Найбільше видове багатство зареєстроване нами в травні (16 видів), липні (16 видів) та вересні (18 видів).

Протягом усього періоду досліджень найбільш чисельними (понад 1412 екз/мл) були: *Ancyromonas sigmoides* Kent, 1880, *Bodo designis* Skuja, 1948, *Monosiga ovata* Kent, 1880, *Rhynchomonas nasuta* (Stokes, 1888) Klebs, 1893. Загальна чисельність гетеротрофних джгутикових мала найвищі значення в квітні (10950 екз/мл), травні (9183 екз/мл) та вересні (13776 екз/мл), що відповідає літературним даним про два піки чисельності планктонних організмів, в тому числі, гетеротрофних джгутикових (Косолапова, 2006): весняний та осінній.

Нами було з великим ступенем достовірності показано, що чисельність та видове багатство гетеротрофних джгутикових залежать від температури та розчинених у воді кисню і органічних речовин.

При цьому в зимовий період чисельність гетеротрофних джгутикових залежала від температурного фактору ($r=0,7$, $p=0,037$), у весняний – спостерігалася достовірна висока позитивна кореляція між кількістю джгутиконосців та температурою ($r=0,92$, $p=0,001$), вмістом розчиненого у воді кисню ($r=0,75$, $p=0,021$) і концентрацією органічних речовин ($r=0,99$, $p=0,001$). Видове багатство в цей період було позитивно скорельоване з температурним фактором ($r=0,99$, $p=0,0001$) та вмістом розчинених у воді органічних речовин ($r=0,96$, $p=0,001$) і негативно з рН ($r=-0,79$, $p=0,011$). В літній період мала місце негативна кореляція між чисельністю і рН ($r=-0,96$, $p=0,001$) та концентрацією кисню у воді ($r=-0,78$, $p=0,013$), а видового багатства з рН ($r=-0,69$, $p=0,039$). В осінній період спостерігалася позитивна залежність між чисельністю і температурою ($r=0,82$, $p=0,007$) та негативна з активною реакцією водного середовища ($r=-0,82$, $p=0,007$), а видове багатство позитивно корелювало з температурою ($r=0,92$, $p=0,001$) та негативно з рН ($r=-0,92$, $p=0,001$).

Протягом року також мінялася структура домінування. До „головних видів” протягом всього року були віднесені *B. designis* та *Spumella major* (Skuja, 1956) Zhukov, 1993. Тільки в зимовий період були виділені евдомінанти *B. designis*, *S. major* (їх частка від загальної кількості була не менше ніж 32%). В інші сезони евдомінантів виділити не вдалось, бо значного розвитку досягали інші види. Кількість видів домінантів весною, влітку та восени налічує відповідно 6, 5 та 9, причому *A. sigmoides*, *B. designis*, *Phyllomitus apiculatus* Skuja, 1948, *R. nasuta* були домінантами в кожний з вище вказаних сезонів. Спостерігалася велика кількість видів-субдомінантів навесні, влітку та восени (16, 26 та 16 відповідно); *Goniomonas truncata* (Fresenius) Stein, 1887, *M. ovata* та *P. apiculatus* зустрічалися в кожному з цих сезонів. Тобто, в різні сезони року окремі види, такі як *A. sigmoides*, *Anthophysa vegetans* (O.F.M.) Stein, 1878, *B. designis*, *B. ovatus* (Duj.) Stein, 1878, *G. truncata*, *M. ovata*, *P. apiculatus*, *Protaspis simplex* Vörs, 1992, *Paraphysomonas vestita* (Stokes, 1888) De Saedeleer, 1929, *R. nasuta*, *S. major* та *S. vivipara* (Ehrenb.) Pascher, 1912 були або домінантами, або субдомінантами. З цим, на наш погляд, пов'язана відмічена зміна чинників, які впливають на чисельність та видове багатство джгутиконосців протягом року.

Науковий керівник: д.б.н., старший науковий співробітник, завідувач відділом фауни та систематики безхребетних Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України - Довгаль І. В.

БИОМЕТОД У ЗАКРИТОМУ ГРУНТІ

Ющенко Л.П., Сидорчук О.В.

Національний аграрний університет
вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Тепличні культури особливо підлягають ураженню хвороботворними організмами (віруси, бактерії, гриби) та пошкодженню шкідливими

безхребетними (нематод, комах, кліщів), гризунів. Для цього є ряд причин: сприятливий мікроклімат, постійний вегетуючий вузький набір рослин, наближений до монокультури, а тому легко пошкоджуваний певною групою шкідливих організмів, відсутністю їх природних ворогів і ін.

Будь-які порушення оптимального фітосанітарного режиму призводить до втрат екологічної стійкості агроценозу в теплицях, патології рослин та зниження врожаю. Заходи захисту рослин в значній мірі дозволяють стримувати та контролювати ріст чисельності шкідливих видів.

Розвиток біометоду в закритому ґрунті вимагає формування адаптивного комплексу ентомофагів видами, які здатні тривалий час існувати в специфічних умовах теплиць та надійно стримувати чисельність шкідників на безпечному господарському рівні. На сьогодні такий комплекс ентомофагів дозволяє практично в повному обсязі контролювати чисельність попелиць. Історія використання кокцинелід проти цієї групи шкідників налічує понад 100 років. Нажаль із 28 видів хижих сонечок завезених в країни СНД лише 2-3 види акліматизувались і успішно застосовуються в практиці біологічного захисту рослин. Отримано позитивні результати при використанні проти попелиць *Harmonia axyridis* Pallas.

Подібним чином проводилось освоєння природних ресурсів золотоочок. Вони були практично першими комахами яких розводили для захисту тепличних рослин.

Найбільш ефективним видом для захисту рослин в теплицях є *Chrysopa carnea* Steph., (Neuroptera:Chrysopidae) для якого було розроблено відносно просту та недорогу технологію масового розведення в лабораторних умовах. Вона основана на використанні в якості корму яєць зернової молі, що непридатні для розмноження трихограми. Імаго і хижі личинки золотоочки живляться кліщами, дрібними комахами – попелицями, медяницями. Використовують хижак на стадії яйця або личинки другого віку. При середній щільності попелиці - 500 особин на рослину співвідношення хижак:жертва становить 1:5, при високій щільності 1000 попелиць на рослину – 1: 10.

Арсенал біологічних засобів захисту проти трипсів довгий час обмежувався хижими кліщами з роду *Ambliseius* (Arina:Phytoseiidae), тому виникла необхідність в його розширенні. Найбільш спеціалізованим хижаком тютюнового та західно квіткового трипсів є род *Orius* (Hemiptera:Anthocoridae). Найпоширенішими є *Orius niger* та *Orius laevigatus*.

Самка оріуса за добу може знешкодити до 60-70, а личинка до 25-30 трипсів, більшість з яких складають личинки шкідника. Профілактично або при низькій чисельності трипсів норма випуску становить 1-2 клопа на 1м кв. При значній чисельності шкідника норма випуску збільшується до 5-10 особин на 1м кв. Також оріуси можуть знижувати чисельність таких тепличних шкідників, як попелиці, павутинні кліщі, личинки білокрилки.

Нажаль, в порівнянні з антокоридами, клопи – сліпняки вивчені досить слабо. З найбільш перспективних видів заслуговує на увагу хижий клоп *Macrolophus nubilus* (Heteroptera: Meridae), якого розводять в лабораторних умовах

на яйцях зернової молі. В теплицях хижак знищує цілий комплекс сисних шкідників: попелиці, трипси, павутинні кліщі та білокрилка. За добу одна особина знищує біля 30 личинок старшого віку або до 40 імаго попелиць. За період існування імаго клопа може знищувати 3500 яєць або 2500 личинок білокрилки.

Таким чином, біометод безпосередньо впливає на технологію вирощування овочів в закритому ґрунті і потребує використання в теплицях сучасного технологічного обладнання, що дозволяє регламентувати необхідний мікроклімат та режим.

GENETIC DIFFERENTIATION IN VENDACE (*COREGONUS ALBULA*) POPULATION IN SOME LATVIAN LAKES

Oreha Je., Dimitrijeva A., Garkule K.

Daugavpils University, Institute of Ecology
Vienības iela 13, Daugavpils, LV – 5401, Latvia;
e-mail: jelena.oreha@du.lv, sanovna@inbox.lv, kristina.garkule@inbox.lv

Vendace (*Coregonus albula*) is a widespread fish in waters of the Holarctic. *Coregonus albula*, a representative of the genus *Coregonus*, can be found in many Latvian lakes. Its share in the fishery though is not big; the catch is insignificant and unstable. Taking into account the high degree of variability of the vendace and the fact that it belongs to valuable marketable fishes, it presents a scientific interest to make an attempt to determine the major factors that impact its variability. A lack of precise scientific data regarding the local vendace subpopulations and its biology hinders rational exploitation of this fish and does not allow an opportunity for its reproduction in Latvian lakes.

The genetic polymorphism and structure of vendace population of some lakes in Latvia, based on the isoenzyme systems analysis, has been evaluated in the present work. A genetic variation and structure of population with and between subpopulations from some lakes in Latvia has been investigated.

Muscle and liver tissue homogenate was used for the electrophoretic analysis on the polyacrylamide gel. Biochemical staining was used to estimate genetic variation of *Coregonus albula* in investigated lakes in Latvia. The activities of eight enzyme systems were studied (MDH, E.C. 1.1.1.37, ME, E.C. 1.1.1.40, EST, E.C. 3.1.1.-, G6PDG, E.C. 1.1.1.49, LDH, E.C. 1.1.1.27, AAT, E.C. 2.6.1.1, ADH, E.C. 1.1.1.1, SOD, E.C. 1.15.1.1). Sixteen loci were selected for the genetic analysis. Eight of them were polymorphic and used for the statistical analysis.

The computer program "POPGENE" was applied for the analysis of isoenzyme systems and frequencies of genotypes and alleles. The coefficient of similarity among individuals, the interpopulation similarity index, genetic diversity or dissimilarity index was calculated. The genetic parameters of the subpopulations, such as the number of polymorphic loci and mean of heterozygosity of subpopulations, were calculated also.

The average mean of protein polymorphism in vendace population in Latvia was 42.71%. The numbers of loci and alleles are analogical in all investigated subpopulations. The distribution of genotypes in these isoenzyme systems was different in the investigated subpopulations of vendace. The correlation between genetic distance of the investigated subpopulations and its geographic distance was not exposed.

This study was supported by the project Nr. PD1/ESF/PIAA/04/NP/3.2.3.1/0003/0065.

Supervisor: Dr. biol., asoc. prof. Natalja Škute.

ECOLOGICAL ROLE OF ROTIFERS DIVERSITY IN THE NEVA ESTUARY (GULF OF FINLAND, THE BALTIC SEA)

¹Telesh I., ²Gopko M.

¹ Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia,

² Department of Ichthyology and Hydrobiology, Saint-Petersburg State University, Russia,

e-mail: iteles@zin.ru, gopko@list.ru

Biodiversity and abundance of organisms in zooplanktonic communities varies under the influence of internal (biotic interactions, intra- and interpopulation links) and external (geomorphological, climatic, anthropogenic: pollution and eutrophication, etc.) factors.

Among zooplanktonic organisms, especially in ciliates and rotifers, there are species-indicators of water quality and saprobity. However, it is rather difficult to estimate water quality by only studying assemblages of species-indicators in estuarine ecosystems, which are often shallow, turbid and characterized by moderate water flow rate and increased load of allochthonic suspended inorganic substances. Nevertheless, ecological situation and trophic state of an estuary may be described by combining data on occurrence and abundance of indicator species, community composition, quantity and spatial distribution of zooplankton (Ivanova, Telesh, 1996).

In the Neva Estuary rotifers are the major component of zooplankton, which is highly diverse (Telesh, 1987; Telesh, Heerkloss, 2002; Telesh et. al., 2008a, 2008b). We study contemporary community composition of planktonic rotifers in the Neva Estuary and analyze its long-term alterations. Relative permanency of species number and rotifers dominance in shallow flowing parts of estuary was revealed. We also study long-term dynamics of total rotifers abundance and density of their dominant species. It was estimated that genus *Keratella* is among the most species-rich and abundant groups of rotifers, which is commonly distributed in different biotopes of the Neva Estuary during the most part of the vegetation season.

Earlier it was demonstrated that morphological variability of genus *Keratella* and ratio of certain forms within this group can characterize the trophic state of

freshwater lakes (Karabin, 1985). Recent investigations of long-term changes in zooplankton of coastal lagoons of the southern Baltic revealed positive correlation between *Keratella*-index (ratio of forms in group of species *Keratella cochlearis*) and trophic state of brackish water lagoons (Feike et. al., 2007).

In our study we investigate the possibility of using data about qualitative and quantitative characteristics of rotifers from genus *Keratella* for estimating changes in trophic state of the Neva Estuary ecosystem that are related to anthropogenic influence and water pollution.

The work was supported by grant for the Leading Scientific School on Production Hydrobiology (project № SS-1993.2008.4) and Russian Academy of Sciences Program "Scientific Basics for Biodiversity Preservation in Russia".

ON THE DETAILS OF *CYCLAMEN KUZNETZOVII* KOTOV ET CZERNOVA BIOLOGY IN NATURAL AND ARTIFICIAL HABITATS

¹Shevchenko O. S., ¹Inozemtseva D. M., ²Mironova L. P., ¹Parnikoza I. Yu.

¹ Kyiv University,
Volodymyrska, 64, 01033 Kyiv
e-mail:ollglen@ukr.net

² Karadag Natural Reserve,
Nauki Str, 24, Kurortnoye, 98188, Feodosiya
e-mail:art_lyudar@mail333.com

We studied specifics of myrmecochory of a rare Crimean endemic plant, *Cyclamen kuznetzovii* (Ukrainian Red Book, I category) in two existing populations. Myrmecochory is seed dispersal by ants. In some cases, it defines persistence of plant population and therefore its rarity (Giladi, 2006).

There is a single natural population of *C. kuznetzovii* in Ukraine, at Kubalach hill. The artificial one was founded in 1986 in Karadag Natural Reserve, in approximately fitting environmental conditions (Mironova, 2000). Still, the habitats are not quite similar, as well as their ant faunas.

The aim of the research was to study and compare the ant faunas, concerning their ability to disperse seeds of *Cyclamen*. We took samples of ants during the dissemination season of *C. kuznetzovii* (18.06. - 19.07. 2008) and studied them.

At Kubalach, only two species were found (*Temnothorax crassispinus* (Karavaiev, 1926) and *Lasius emarginatus* (Olivier, 1792)). At Karadag, four species were found (*Formica gagates* Latreille, 1798, *Messor structor* Latreille 1798, *Temnothorax crassispinus* (Karavaiev, 1926), *Plagiolepis tauricus* Santschi, 1920).

For this type of Crimean forests about ten ant species are characteristic, among them all of aforementioned species except *M. structor* (Radchenko, pers. comm., 2008). This particular species was found at steppe area, though *C. kuznetzovii* population still can theoretically be at its foraging territory. This ant species is granivorous, therefore its

workers could collect the seeds, but no seedlings would occur as these ants prefer less humid habitat, among other conditions.

Foraging workers of *P. tauricus* are very small and likely do not participate in *Cyclamen* dispersal.

T. crassispinus was found in both habitats, its workers are relatively big, though whether they are able to carry *C. kuznetzovii* seeds remains an open question. In future, a comparative study of its effect on *Cyclamen* dispersal in these two habitats would be interesting.

Workers of *L. emarginatus* are somewhat bigger than those of *T. crassispinus* but we have no data to further speculate on their role in *Cyclamen* dispersal.

Workers of *F. gagates* are most certainly big enough to carry seeds. Their nest was at a little distance (about 1-1,2 m) of the plant population, and, most importantly, the second generation of the Karadag population emerged near it, up the hill. It was shown that plant population increased in size seven folds from the beginning (Mironova, 2006).

We are grateful to Dr. Radchenko O. G., Institute of Zoology of NANU, for his help with identifying the ant species.

Supervisor: Dr. Procenko Yu. V., Taras Shevchenko Kyiv National University.

**МІКОЛОГІЯ.
ФІТОПАТОЛОГІЯ**

**МИКОЛОГИЯ.
ФИТОПАТОЛОГИЯ**

**MYCOLOGY.
PHYTOPATHOLOGY**

КСИЛОТРОФНІ МАКРОМІЦЕТИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО
ПАРКУ „ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД”

Висоцька О.П.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна
e-mail: O.Vysotska@gmail.com

Ксилотрофи – чітко окреслена група дереворуйнівних грибів, середовищем існування яких є деревина. У Національному природному парку „Прип'ять-Стохід” ліси та чагарники займають понад 20 тис. га, що відповідає 51% всієї його території, проте жодних даних про поширення тут ксилотрофних макроміцетів у літературі не наводилося. З 2004 р. ми розпочали збір мікологічного матеріалу в парку і в результаті виявили 51 вид грибів цієї групи, 34 з яких є новими для Західного Полісся. Відповідно до системи, прийнятої в 9-му виданні "Ainsworth et Bisby's Dictionary of the Fungi" (Hawksworth et al., 2001), знайдені нами ксилотрофні макроміцети належать до 42 родів, 24 родин, 8 порядків і 2 класів. Переважають представники порядку Agariales (24 види, які становлять 47,1% від загальної кількості ксилотрофів). Найбільшою видовою різноманітністю відзначаються родини Polyporaceae (9 видів або 17,6%), Marasmiaceae (6 видів або 11,8%) та Strophariaceae (4 види або 7,8%).

На території парку ми спостерігали зростання ксилотрофів на живій деревині, повалених колодах, пеньках, опалих гілках, шишках і хвої. Найбільшою видовою різноманітністю відзначаються соснові ліси. На пеньках тут знайдено 22 види. Найчастіше траплялися *Lycoperdon pyriforme* Schaeff., *Hypholoma capnoides* (Fr.) P. Kumm., *Tricholomopsis rutilans* (Schaeff.) Singer, *Tapinella atrotomentosa* (Batsch) Šutara, *Coltricia perennis* (L.) Murrill, *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill та *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. На опалих шишках сосни були знайдені *Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer, *S. tenacellus* (Pers.) Singer і *Auriscalpium vulgare* Gray., на опалій хвої зростав *Marasmius androsaceus* (L.: Fr.) Fr. В дубових лісах знайдено 6 видів. На живих деревах розвивалися *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill та *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., на пенька і опалих гілках – *Cyathus striatus* (Huds.) Willd., *Hypholoma fasciculare* (Fr.) P. Kumm., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. та *Bjerkandera adusta*. На пеньках груші зібрано 5 видів – *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange, *C. domesticus* (Bolton) Vilgalys, *C. micaceus* (Bull.) Vilgalys, *Hypholoma fasciculare* і *Gymnopilus junonius* (Fr.) P.D. Orton. На пеньках липи знайдені *C. disseminatus*, *Pluteus cervinus* P. Kumm., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm., *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar та *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. Живі дерева, пеньки і повалені колоди берези були місцем зростання *Inonotus obliquus* (Ach. Ex Pers.) Pilat, *Volvariella bombycina* (Schaeff.: Fr.) Singer, *Fomes fomentarius* (L.) J.J. Kickx, *Lenzites betulina* (L.) Fr. та *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst. На грабі відмічені *Pholiota squarrosa* (Batsch) P. Kumm., *Lycoperdon pyriforme* Schaeff.,

Marasmius alliaceus (Jacq.) Fr. і *Megacollybia platyphylla*. На осиці знайдені *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly, *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quéf. та *A. mesenterica* (Dicks.) Pers. Пеньки яблуні були всіяні плодовими тілами *Coprinellus domesticus*, дрібні гілки стали місцем зростання *Marasmius rotula* (Scop.) Fr. На живих деревах верби траплявся *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr.

Серед зібраних нами ксилотрофів їстівними виявилися 8 видів. Це *Armillaria mellea*, *Strobilurus esculentus*, *Pluteus cervinus*, *Volvariella bombycina*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Hypholoma capnoides*, *Laetiporus sulphureus* і *Auricularia auricula-judae*. Отруйним був лише один вид – *Hypholoma fasciculare*.

БІОСИНТЕТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ *GRIFOLA FRONDOSA* ТА *SCHIZOPHYLLUM COMMUNE* В ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРИ

Гармаш С.В., Малюк О.М., Ліновицька В.М., Клечак І.Р.

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, факультет біотехнології і біотехніки, кафедра промислової біотехнології
пр. Перемоги, 37, м.Київ, 03057, Україна
e-mail: vmail@bigmir.net, garmashs@ukr.net

Велика увага до різних аспектів біології та біосинтетичної активності вищих дереворуйнуючих грибів відділу Basidiomycota, що спостерігається в останні роки, обумовлена, в першу чергу, розширенням сфери їх практичного використання. Одержання екологічно чистих, фізіологічно функціональних харчових продуктів, а також оздоровчих та лікувально-профілактичних препаратів є надзвичайно актуальною проблемою для України. З огляду на це, дослідження видів їстівних грибів, що за сучасними даними мають імуностимулюючу, антиоксидантну, протипухлинну, антивірусну та адаптогенну дію заслуговує особливої уваги. До грибів, для яких характерні саме такі властивості, належать і такі дереворуйнуючі вищі базидіоміцети, як *Grifola frondosa* (Dicks: Fr.) S.F.Gray та *Schizophyllum commune* Fr. Біологічно активними речовинами, що проявляють у тварин та людини низку лікувальних ефектів є білки, деякі низькомолекулярні сполуки, а також полісахариди, в першу чергу D-глюкани. Для отримання таких цінних сполук, як в лабораторних, так і в промислових умовах, застосовується глибинне культивування із використанням рідких поживних середовищ, склад яких є одним з важливих факторів, що обумовлюють високий вихід біомаси або цільових продуктів.

Метою представленої роботи було дослідження впливу рН рідкого поживного середовища на накопичення біомаси та екзополісахаридів при глибинному культивуванні штамів двох видів базидіомікозових грибів.

Об'єктами дослідження були один штам *Grifola frondosa* (1790) та два штами *Schizophyllum commune* (1714 та 1760). Культури зберігаються у Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України та в колекції мікроорганізмів кафедри промислової біотехнології факультету

біотехнології та біотехніки НТУУ “КПІ”. Дослідження накопичення біомаси та екзополісахаридів проводилися на синтетичному поживному середовищі з додаванням глюкози до концентрації 30 г/дм³, при різних вихідних значеннях рН (в межах від 5,3 до 9,2), чого досягали створенням різних співвідношень гідрофосфату та дигідрофосфату калію у середовищі. Культивування проводилось в колбах Ерленмеєра (100 та 250 мл) протягом 13 діб, при температурі +28°C, при постійному перемішуванні (130 об/хв для *G. frondosa* та 170 об/хв для *S. commune*). Після закінчення культивування визначали накопичення біомаси ваговим методом та вміст екзополісахаридів в культуральному фільтраті осадженням етанолом з наступним визначенням їх концентрації фенол-сірчанним методом.

В результаті дослідження було з'ясовано, що для отримання максимальної кількості екзополісахаридів для *G. frondosa* необхідно створювати вихідне значення рН межах від 6,9 до 7,3, а для більшого виходу біомаси - в межах від 5,8 до 6,9.

Для обох досліджуваних штамів *S. commune* найсприятливішим рН для накопичення екзополісахаридів було 8,0, для біомаси –5,4.

Таким чином, встановлено, що для отримання біомаси та екзополісахаридів з *G. frondosa* доцільно використання рідких поживних середовищ з вихідним рН близько 6,9. Для *S. commune*, в залежності від мети культивування, для отримання біомаси необхідне рН 5,4 для біосинтезу екзополісахаридів - 8,0.

Робота виконувалася в рамках гранту Фонду фундаментальних досліджень МОН України “Закономірності росту базидіальних грибів в глибинній культурі” № Ф 25/205-2008.

ВПЛИВ ПОЧАТКОВОЇ КИСЛОТНОСТІ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ *IRPEX LACTEUS* (FR.) FR. ТА *ANTRODIA SINUOSA* (FR.) P. KARST.

Древаль К.Г., Бойко С.М.

Донецький національний університет
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна
e-mail: konstantin-ua@ukr.net

Для розв'язання соціальних та економічних проблем доцільною є комплексна переробка рослинної сировини у різноманітні продукти за безвідходною технологією. Реалізація таких потенційних можливостей целюлозовмісних речовин потребує досконалого розуміння механізмів дії грибних целюлаз, які розкладають ці речовини. Крім того, незважаючи на досягнення у вивченні целюлаз, все ще не з'ясовано, які ферменти та в яких співвідношеннях необхідні

для забезпечення ефективного гідролізу целюлози, маловивченими залишаються оптимальні умови дії таких ферментів, кінетика взаємодії їх з субстратом тощо.

Саме тому перед нами було поставлено мету дослідити активність целюлозолітичних ферментів деяких вищих сапротрофних дереворуйнівних грибів. Завданням наших досліджень було визначити вплив початкової кислотності поживного середовища на целюлозолітичну активність деяких вищих сапротрофних дереворуйнівних грибів.

У якості об'єктів дослідження було обрано три культури дереворуйнівних сапротрофних грибів: К-1, I-6 *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. та CS-1 *Antrodia sinuosa* (Fr.) P. Karst. (= *Coriolus sinuosus* (Fr.) Bondartsev et Singer. Культивування проводили на поживному середовищі Чапека (50 мл) при температурі 32°C. В якості джерела вуглецю використовувалась тирса абрикосу (*Armeniaca* L.). Визначення целюлозолітичних ферментів проводили на 5, 10, 15 та 20 добу культивування. рН поживного середовища доводили до значень 3, 5, 7 та 9 одиниць за допомогою 10% розчину НСІ або NaOH. Визначення активності целюлаз проводили на дисках фільтрувального паперу (12мг). Редукуючі цукри визначали за методикою Шомодї – Нельсона. Отримані дані обробляли статистично методом дисперсійного аналізу. Порівняння середніх даних проводили за методами Дункана та Данета.

Результати досліджень показали, що для культури К-1 *I. lacteus* найвища активність целюлаз зафіксована при початковій кислотності середовища на рівні 5 одиниць. Максимальне значення зафіксоване на 5 добу культивування ($2,59 \pm 0,06$ мг/мл), а мінімальне – на 15 добу культивування ($0,56 \pm 0,04$ мг/мл). Для культури I-6 *I. lacteus* максимум активності целюлаз також припадав на початковий рівень рН 5. Найвища активність спостерігалась на 5 добу культивування ($2,00 \pm 0,05$ мг/мл), а найменша – на 15 добу культивування ($0,40 \pm 0,04$ мг/мл). Культура CS-1 *A. sinuosa* також показала активність ферментів целюлозолітичної дії при початковому рівні кислотності поживного середовища 5 одиниць. Максимум активності зафіксовано на 20 добу культивування ($0,33 \pm 0,07$ мг/мл), а мінімум – на 5 добу культивування ($0,02 \pm 0,01$ мг/мл). Для всіх досліджуваних культур було помічено, що при сильноокислому (рН=3) та сильнолужному (рН=9) значеннях кислотності поживного середовища ферменти целюлозолітичної дії майже не проявляють активності.

Таким чином, на підставі отриманих даних можна зробити висновок, що кислотність поживного середовища достовірно впливає на целюлозолітичну активність сапротрофних дереворуйнівних грибів *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. та *Antrodia sinuosa* (Fr.) P. Karst. Найбільш сприятливою є слабкокисло реакція середовища (рН=5), а найменш сприятливою – сильноокисла (рН=3) та сильнолужна (рН=9) реакція. Абсолютний максимум активності целюлаз зафіксовано для культури К-1 *I. lacteus* на 5 добу культивування при початковій кислотності поживного середовища 5 одиниць ($2,59 \pm 0,06$ мг/мл).

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА ЯЧМЕНІ

Крупченко Л. В.

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва
пр. Московський, 142, м. Харків, 61060, Україна

Хімічний метод на сьогодні залишається основним в захисті сільськогосподарських рослин від шкочинних організмів (шкідників, хвороб і бур'янів). В останній час необгрунтоване застосування хімічних речовин у захисті рослин призвело до значного забруднення навколишнього середовища продуктами їх розпаду. Однак повністю відмовитись від хімічного захисту неможливо. Зокрема, на сьогоднішній день актуальним є використання фунгіцидів, які не тільки обмежують розвиток хвороб, але й підвищують урожайність культур і покращують якість зерна.

Дослідження з впливу хімічного захисту посівів на розвиток хвороб і урожайність проводили у 2007-2008 рр. на посівах ярого ячменю сорту Бад'юрій по попереднику цукровий буряк. Дослід складався з шести варіантів, кожен з яких був розміщений як на удобреному фоні – N₆₀P₆₀K₆₀, так і на неудобреному. Агротехніка загальноприйнята для зони вирощування.

Погодні умови досліджуваних років були досить сприятливими для розвитку хвороб ячменю. Найбільш шкочинними виявились плямистості листя: темно-бура (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorokin) Shoemaker, синонім *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. et L. Jain), сітчаста (*Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker, син. *Helminthosporium teres* Sacc.), смугаста (*Drechslera graminea* (Rabenh. ex Schldtl.) S. Ito, син. *Helminthosporium gramineum* Rabenh. ex Schldtl.), септоріоз (*Septoria hordei* Jacz., *Septoria graminum* Desm., *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. et Germano, син. *Septoria nodorum* (Berk.) Berk.), борошниста роса (*Blumeria graminis* (DC) Speer, син. *Erysiphe graminis* (DC)).

Для обмеження розвитку плямистостей листя ярого ячменю проводили обприскування дослідних ділянок дозволеними фунгіцидами за наступною схемою: 1. Контроль I – без хімічного захисту; 2. Контроль II – Вітавакс 200 ФФ (фон); 3. Фон + Альто Супер – 0,4 л/га (з одноразовою обробкою); 4. Фон + Амістар Екстра – 0,5 л/га (з одноразовою обробкою); 5. Фон + Рекс Дуо – 0,5 л/га (з дворазовою обробкою); 6. Фон + Альто Супер (0,4 л/га на початку колосіння) + Амістар Екстра (0,5 л/га через 12-14 діб).

На фоні без добрив у варіанті без хімічного захисту посівів відзначили найменшу урожайність (3,5 т/га в 2007 р. та 5,2 т/га в 2008 р.) і найвищий ступінь розвитку хвороб (18,3 та 29,1 % відповідно). На удобреному фоні урожайність (в контролі) становила 5,9 та 5,6 т/га при розвитку хвороб 23,8 та 34,7 %.

Застосування фунгіцидів суттєво вплинуло на розвиток плямистостей і формування урожаю. У варіантах із їх застосуванням урожайність на ділянках без внесення добрив становила від 3,9 до 4,0 т/га у 2007 р. та від 5,6 до 5,7 т/га в 2008 р., тоді як на удобреному фоні – 6,3-6,74 т/га у 2007 р. та 6,0-6,3 т/га в 2008 р.

Найкращу ефективність в 2007 р. показав шостий варіант. Використання Альто Супер + Амістар Екстра дало змогу отримати прибавку урожаю в 0,8 т/га від препаратів на удобреному фоні (0,5 т/га на неудобреному) та 3,2 т/га від препаратів та удобрення.

В 2008 р. кращий результат показали четвертий (приріст 0,35 т/га на фоні без внесення добрив і 0,73 т/га на удобреному фоні) та шостий (0,36 та 0,46 т/га відповідно) варіанти.

Науковий керівник Красиловець Ю. Г., доктор сільсько-господарських наук, професор.

ДО БІОТИ МІКСОМІЦЕТІВ (МУХОМУСЕТЕС) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

¹Леонтєв Д.В., ²Дудка І.О., ²Кривомаз Т.І.

¹Національний фармацевтичний університет, кафедра клінічної фармакології
вул. Пушкінська, 23, Харків; 61057, Україна
e-mail: protista@mail.ru

²Інститут ботаніки імені М.Г.Холодного НАН України, відділ мікології
вул. Терещенківська 2, Київ, 01601, Україна

Національний природний парк «Подільські Товтри», розташований на півдні Хмельницької області, є найбільшим природним резерватом Європи, і має загальну площу 261316 га (12,5% площі області). На його території представлений цілий ряд ландшафтно-ценотичних комплексів, характерних для Подільської височини: плакорні та байрачні дубово-грабові ліси, ділянки степової та петрофільної рослинності, лучні угруповання у заплавах численних річок. У межах парку функціонують 129 об'єктів природо-заповідного фонду.

Біота міксоміцетів (Мухомусетес, Мусетозоа) Подільських Товтр у період функціонування парку не досліджувалась. Проте у XIX – на початку XX сторіччя у Західному Поділлі працювало кілька дослідників, в результаті роботи яких на цій території було виявлено 20 видів міксоміцетів (Borszschow, 1868; Ячевский, 1907; Целле, 1925; Підопличка, 1932). І хоча повну відповідність цих зборів території сучасного парку встановити вже неможливо, існуючі відомості можуть бути певною «точкою відліку» для дослідження міксоміцетів резервату.

У результаті двох експедицій до ПТ, проведених у червні 1999 р. та у серпні 2008 р., ми виявили на території парку 37 видів (38 внутрішньовидових таксонів) міксоміцетів, що відносяться до 17 родів, 7 родин та 5 порядків класу Мухомусота: *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers., *A. denudata* (L.) Wettst., **A. incarnata* (Pers. ex J.F.Gmel.) Pers., **A. obvelata* (Oeder) Onsberg, *A. pomiformis* (Leers) Rostaf., **Ceratomyxa fructiculosa* (Müll.) T.Macbr., **Collaria arcyrionema* (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado, **Comatricha laxa* Rostaf., **C. nigra* (Pers. ex J.F.Gmel.) J.Schröt., *Craterium leucocephalum* (Pers. ex Gmel.) Ditmar in Sturm, **Cribraria aurantiaca* Schrad., **C. cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek., **C. vulgaris* Schrad., **Diderma*

testaceum (Schrad.) Pers., **Dictydiaethalium plumbeum* (Schumach.) Rostaf., **Fuligo candida* Pers., *F. septica* (L.) F.H.Wigg. f. *septica*, *F. septica* f. *flava* (Pers.) Y.Yamam., **Lycogala epidendrum* (L.) Fr., *Metatrachia vesparia* (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W.Martin & Alexop., **Physarum album* (Bull.) Cheval., **Ph. cf. diderma* Rostaf., **Ph. cf. notabile* T.Macbr., **Ph. cf. tenerum* Rex, *Ph. viride* (Bull.) Pers., **Stemonaria longa* (Peck) Nann.-Bremek., R.Sharma & Y.Yamam., **Stemonitis axifera* (Bull.) T.Macbr., **S. flavogenita* E.Jahn, *S. fusca* Roth, **S. pallida* Wingate in T.Macbr., **S. virginiensis* Rex, **Stemonitopsis gracilis* (G. Lister) Nann.-Bremek., *Stemonitopsis typhina* (F.H.Wigg.) Nann.-Bremek., *Symphytocarpus amaurochaetoides* Nann.-Bremek., **Trichia affinis* de Bary, **T. contorta* (Ditmar) Rostaf., *T. favoginea* (Batsch) Pers. s.s., *T. scabra* Rostaf.

Серед знайдених видів 12 були відомі з регіону за даними попередніх дослідників, а 25 є новими для ПТ та Західного Лісостепу в цілому (у списку позначені зірочкою). Ще 8 видів міксоміцетів, відомих з регіону, не були нами знайдені. Втім, це досить розповсюджені види, тож є усі підстави очікувати, що подальші дослідження підтвердять їх наявність на території парку.

При зборі матеріалу використовувався лише маршрутно-експедиційний метод, у зв'язку з чим більша частина виявлених видів виявилися ксилофілами. До субстратів, на яких найбільш часто спостерігався розвиток міксоміцетів, належать деревина, кора та опад *Carpinus betulus* L. та *Quercus robur* L.; дещо меншу кількість видів знайдено на субстратах, похідних від *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Cerasus avium* (L.) Moenh. та *Fraxinus excelsior* L. Два види роду *Physarum*: *Ph. cf. notabile* та *Ph. cf. tenerum*, окрім деревини, формували колонії на пагонах бріофітів.

ВПЛИВ СТРОКІВ ПОСІВУ НА ЗАРАЖЕННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЮ САЖКОЮ (*TILLETIA CARIES* (DC.) TUL. ET C. TUL.)

Мамрай В.В.

Національний аграрний університет
вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Тверда сажка (збудник *Tilletia caries* (DC.) Tul. et C. Tul.) є однією з найбільш розповсюджених хвороб озимої пшениці. Багато років в Україні ведуться роботи по вивченню сажкових захворювань хлібних злаків, а головним чином, твердої сажки озимої пшениці. Давно відмічено, що два різних організми – паразит і рослина – знаходяться між собою в тісному зв'язку.

Вивчені деякі біологічні і морфологічні особливості збудників хвороби, їх розповсюдження і шкодочинність в різних екологічних умовах. Особливу увагу приділяють розробці заходів боротьби. Відомо, що інтенсивність зараження спорами твердої сажки пов'язана з зовнішніми факторами, зокрема, зі строками

посіву. Мета наших дослідів – визначити в умовах Лісостепу України оптимальні строки посіву озимої пшениці та вплив на ураження її твердою сажкою при штучному заспоренні. Випробовували 6 сортів озимої пшениці: Олеся, Перлина Лісостепу, Царівна, Ясочка, Елегія, Миронівська 267. Вони були засіяні в три строки: 25 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня. Дані спостережень показали, що є надійний взаємозв'язок між строками посіву і температурою ґрунту. Найбільш інтенсивно тверда сажка проявляється при пізніх строках посіву. Для визначення впливу температури ґрунту на зараженість твердою сажкою посів робили при трьох різних температурах: 7⁰С, 10⁰С, 13⁰С. Вибираючи таку температуру ґрунту, ми мали на увазі середню температуру Лісостепової зони України на протязі трьох років. Дані дослідів показали, що при мінімальній температурі (7⁰С) створюються найбільш сприятливі умови для розвитку спор твердої сажки і навпаки, при підвищенні температури ґрунту прискорюється ріст насіння і знижується зараження.

Збудник твердої сажки на ранніх етапах свого розвитку має вплив на ріст і розвиток рослин пшениці. Строк посіву озимої пшениці істотно впливає на ступінь ураження рослин різних за стійкістю до твердої сажки сортів. У сприятливих сортів в ураженому колосі утворюється більша кількість сажкових мішечків, і вони є найбільш важкі, чим в стійких сортів.

Результати проведених досліджень показали, що час посіву має певне значення для боротьби з твердою сажкою, посів потрібно проводити не пізніше 10 жовтня, при температурі ґрунту не нижче 10⁰С.

НОВЫЕ НАХОДКИ МИКСОМИЦЕТОВ *STEMONITOPSIS PERITRICA* (NANN.-BREMEEK.) NANN.-BREMEEK. И *LICEA CASTANEA* G.LISTER НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Морозова И.И.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
кафедра микологии и фитоиммунологии
пл.Свободы 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: irina_muxo@mail.ru

Среди миксомицетов (Мухомycetes, Мycetozoa) известны как широко распространенные, массовые виды, так и виды, стабильно присутствующие в биоценозах в крайне ограниченных количествах. Последние зачастую не попадают во флористические сводки, поэтому поиск и изучение данных видов заслуживают особого внимания.

Licea castanea G.Lister и *Stemonitopsis peritricha* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek., безусловно, являются редкими для Украины. Оба вида миксомицетов в Украине были представлены единичными находками: первый – в Левобережной Лесостепи и Горном Крыму, второй - только в Левобережной Лесостепи. В 2008 г. данные виды были обнаружены нами на территории Государственного

природного заповідника «Медобори» (Гримайловський район Тернопільської області), який розташований в Західній Лесостепі.

Для виявлення міксоміцетів використовувався метод вологої камери. Для цього природні субстрати, отобрані заздалегідь (древесина, кора, листяний і веточний опад), були поміщені в чашки Петрі і зволожені, після чого проводились регулярні спостереження за розвитком плазмодіїв і формуванням плодових тіл. Созрілі плодові тіла були ідентифіковані, потім інсеріровані в гербарій кафедри мікології і фітоімунології CWU (Мус).

Stemonitopsis peritricha (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek. належить до родини *Stemonitaceae* Rostaf. порядку *Stemonitales* T. Macbr. Крім голотипа, опублікованого Е. Наннєнгой-Бремекампом на основі зразків з Голландії, згідно всесвітньої бази даних «The Eumycetozoa Research Project», цей вид зареєстрований тільки в Австралії. На території України раніше вид був представлений єдиною знахідкою з Лівобережної Лесостепі (Леонтьєв, 2007). Для представників *Stemonitopsis peritricha* характерні ряд відмінних ознак. Довжина ножки досягає 0,3-0,5 мм, що становить 1/8-1/6 від загальної довжини спорангіїв. Поверхнева мережа капілярів делькатна, складається з кутових комірок, утворених тонкими нитями, несе масу вільних кінчиків. Спори 7-8 мкм в діаметрі, покриті розсіяними, слабо виступаючими бугорками. Насами цей вид був виявлений на перезимованих жіночих шишках *Larix* sp. на 28 днів культивування.

Licea castanea G.Lister належить до родини *Liceaceae* Rostaf., порядку *Liceales* E. Jahn. Цей вид зустрічається на території Західної і Східної Європи (Франція, Нідерланди, Швейцарія, Росія), степах Середземномор'я (Греція, Турція), а також Північної і Південної Америки (США, Канада, Мексика). В Україні цей вид був знайдений в Горному Криму і Лівобережній Лесостепі (Новожилів, 1999). Спорангії 0,3-0,6 мм в діаметрі, мають округлі очертання, подушковидні, жовто-коричневого кольору, який з часом змінюється до чорного. На перидії виділяються лінії, по яких відбувається лепестковидне растрескивання спорангіїв. Спорова маса оливково-жовта, спори в середньому 9-10 мкм, гладкі, товстостінні. Насами цей вид був виявлений на деревині *Quercus robur* L. внаслідок 20-30 днів культивування. Точність ідентифікації зразка підтверджено шведським міксоміцетологом, проф. Гетеборзького університету, Уно Еліассономом.

Робота виконана під керівництвом к.б.н. Леонтьєва Д. В.

АФІЛЛОФОРОЇДНІ ГРИБИ НА ДЕРЕВИНІ ЖИВИХ ТА НЕЩОДАВНО ВІДМЕРЛИХ ДЕРЕВНИХ ТА ЧАГАРНИКОВИХ РОСЛИН У НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ „СВЯТІ ГОРИ”

Ординець О.В.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна
e-mail: ordynets@mail.ru

Розклад деревини – надзвичайно важливий процес, який забезпечує можливість рециркуляції хімічних елементів у екосистемах. Деструкція деревини є багатостадійним процесом, ключову роль у якому відіграють гриби, переважно представники відділів Ascomycota Bold ex Caval.-Sm. та Basidiomycota Bold ex R.T. Moore (Сафонов, 2003). Великою групою ксилотрофів є афіллофороїдні гриби (далі АГ), які можна виявити на деревині усіх стадій розкладу, а також на живих деревах.

Незважаючи на важливу роль афіллофороїдних грибів як деструкторів деревини, спеціалізовані дослідження їх приуроченості до певної стадії розкладу, а також фракції субстрату розпочалися досить недавно і проведені лише в окремих регіонах світу (Гордиенко, 1979; Сафонов, 2003; Küffer, 2005; Lindner, 2006; Irsenaite, 2006-2007). В цих роботах запропоновано методи вивчення сукцесій АГ, виявлення АГ-індикаторів стану лісових екосистем, а також міри впливу господарської діяльності на ліси. В Україні подібні дослідження дотепер не проводили.

Метою нашої роботи було дослідження видового складу АГ, що розвиваються на живих деревних та чагарникових рослинах і на деревині 1-2-ої стадій розкладу, та їх спеціалізації до певних фракцій субстрату. Матеріалами досліджень були зразки АГ, зібрані нами на території НПП „Святі Гори” у 2007-2008 рр. При визначенні стадій розкладу деревини використовували шкалу П.В. Гордіенко (Гордиенко, 1979), а фракцій субстрату – шкалу М.А. Бондарцевої (Бондарцева, 2000).

В результаті проведених досліджень зібрано 90 зразків, що належать до 51 виду АГ. На стовбурах виключно живих дерев було зареєстровано: *Aurantiporus fissilis* (Berkeley et M.A. Curtis) M.Jahn ex Ryvarden – на *Populus tremula* L., *Dendrothele acerina* (Pers.:Fr.) P.A. Lemke та *Inonotus cuticularis* (Bull.:Fr.) P.Karst. – на *Acer campestre* L., *Porodaedalea pini* (Brot.:Fr.) Murrill – на *Pinus sylvestris* L., *Phellinus igniarius* (L.:Fr.) Quél. f. *salicis* Bondartsev – на *Salix alba* L. Частину видів – *Dendrothele alliacea* (Quél.) Lemke, *Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr., *Ganoderma lipsiense* (Batsch) G.F. Atk., *Laetiporus sulphureus* (Bull.:Fr.) Murrill, *Phellinus robustus* (P. Karst) Bourot et Galzin – відзначено на стовбурах як живих, так і відмерлих рослин. Лише на відмерлому великомірному субстраті виявлено види *Cerrena unicolor* (Bull.:Fr.) Murrill, *Chondrostereum purpureum* (Pers.:Fr.) Pouzar, *Diplomitoporus flavescens* (Bres.) Domański, *Funalia trogii* (Berk.) Bond. et Singer, *Oxyporus corticola* (Fr.) Parmasto, *Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrens. : Fr.) Ryvarden.

На маломірному субстраті – гілках малого та середнього діаметру, а також на стовбурах малого діаметру (характерних, наприклад, для *Corylus avellana* L., *Euonimus verrucosa* Scop.) – розвивається приурочений саме до цих фракцій субстрату комплекс видів АГ. Більшість з них починає свій розвиток на живих рослинах як фітопатогени, що зумовлює їх високий рівень спеціалізації за видами живлячих рослин. Зокрема, *Peniophora erikssonii* Boidin розвивається на *Alnus glutinosa* (L.) Gaetn., *P. laeta* (Fr. : Fr.) Donk – на *Carpinus betulus* L., *P. limitata* (Chaillet ex Fr. : Fr.) Cooke – на *Fraxinus excelsior* L., *P. pini* (Schleich. Et DC.:Fr.) Boidin – на *Pinus sylvestris* L., *P. polygonia* (Pers. : Fr.) Bourdot et Galzin – на *Populus tremula* L., *P. quercina* (Pers. : Fr.) Cooke – на *Quercus robur* L., *P. rufomarginata* (Pers.) Litsch. – на *Tilia cordata* Mill. Аналогічну спеціалізацію за видами рослин демонструють представники роду *Vuilleminia* Maire.

Роботу виконано під керівництвом к.б.н. Акулова О.Ю.

ВЫДЕЛЕНИЕ ГРИБОВ-БИОДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИЗУЧЕНИЯ ИХ ТОКСИЧНОСТИ

Полякова С.В.

Крымский научно-исследовательский институт судебных экспертиз
Ул. Чехова 55а, г. Симферополь, 95000, Украина
e-mail polja201@rambler.ru

В практике судебной экспертизы в Украине микологические исследования являются составляющей частью экспертиз по исследованию объектов растительного происхождения. Однако, грибы представляют собой большую и своеобразную группу организмов широко распространенных в природе сочетающие в себе признаки организмов как животного так и растительного происхождения, в связи с чем вопрос об их систематике остаётся до сих пор актуальными. В системе биологических наук грибы изучаются самостоятельной наукой - микологией. Благодаря своим морфологическим, физиологическим и генетическим особенностям, а так же минимальным требованиям к окружающей среде, грибы заняли одно из господствующих положений в биологическом мире, как по численности, так и по разнообразию мест обитания. Грибы, вызывающие биоповреждения, называются биодеструкторами. Биоповреждение (биодетериорация) – это нежелательное изменение свойств материала, вызванное биообъектом; грибы могут быть важными участниками в процессах биоповреждений (Елинов, 2004).

Грибы, заселяющие помещения и другие сооружения, характеризуются различной степенью токсичности для человека и животных, выделяя в процессе метаболизма токсины (Саганяк и др., 2005). Токсины, представляют собой

метаболиты различной природы, обычно небелковой, оказывая вредное воздействие на организм человека, животных, растений и микроорганизмов.

Целью настоящей работы является определение токсинов грибов-биодеструкторов и в дальнейшем разработки экспресс-методики определения наличия токсинов.

В связи с этим были собраны образцы грибов биодеструкторов, которые отбирались при осмотре в поражённых ими помещениях при проведении экспертиз. Отбор проб проводили в стерильные чашки Петри вместе с субстратом: обоями, штукатуркой и т.п. с помощью хирургического шпателя. Споры гриба с поверхности образцов производили общепринятым методом на агаризованные питательные среды: картофельно-глюкозную, Чапека-Докса, Сабуро (Дудка и др., 1982). Герметизацию засеянных чашек производили с помощью скотча. Для дальнейших исследований были отобраны представители родов *Aspergillus*, *Fusarium*, *Botrytis* и *Stemphylium*, которые наиболее часто встречаются в исследуемых помещениях. Для выявления наличия токсинов за основу взяты химические методы их качественного определения.

Работа выполняется под руководством Саганяк Елены Александровны, к.б.н., зав. сектором материаловедческих и биологических исследований КрымНИИСЭ.

ЭКЗО- И ЭНДО-ГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ХАРПИНОВ HRPN И HRPW ПО-РАЗНОМУ ИЗМЕНЯЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ИММУНИТЕТА ТАБАКА

Присяженко О. К., Николайчик Е. А., Евтушенков А. Н.

Белорусский Государственный университет, кафедра молекулярной биологии
пр. Независимости 4, 220030, Минск, Беларусь
e-mail: prisya@mail.ru

В различных лабораториях мира было показано, что обработка растений препаратом бактериального белка «харпина» приводит к образованию устойчивости к широкому спектру патогенов, что выражается в повышении уровня экспрессии PR генов и меньшей интенсивности развития заболевания при заражении патогеном. Харпин - это кислый термостабильный богатый глицином белок, способный вызывать реакцию гиперчувствительности, являющийся субстратом системы секреции белков третьего типа (Hrp - hypersensitive reaction and pathogenicity). Впервые такой белок был обнаружен у фитопатогенной бактерии *Erwinia amylovora* (HrpN_{Ea}). Также было показано, что введение в геном растения гена харпина из *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* приводит к повышенной конститутивной устойчивости трансгенов к различным патогенам. До настоящего времени исследования проводились только с использованием харпина HrpN_{Ea} (из *Erwinia amylovora*) и харпина из *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (HrpG_{Xoo}). Экзогенное воздействие препарата HrpN_{Ea} приводит к индукции жасмонатного и

этиленового сигнальных путей в растениях арабидопсиса, а эндогенная экспрессия HraG_{Хоо} в растениях табака приводит к повышенной конститутивной устойчивости трансгенов к различным патогенам, вызванной повышенным уровнем продуктов как СК-зависимых генов, так и ЖК-зависимых. В предыдущих работах нашей лаборатории получен ряд важных результатов, лежащих в основе настоящего исследования: показано, что бактерии *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Eca) способны индуцировать у многих растений неспецифичный защитный ответ – реакцию гиперчувствительности; выявлено, что белки HrpN_{Eca} и HrpW_{Eca} являются непосредственными индукторами реакции гиперчувствительности; гены *hrpN* и *hrpW* клонированы в векторе экспрессии pFLAG-СТС, определена их полная нуклеотидная последовательность.

В ходе данного исследования проводилось изучение влияния экзогенного (обработка растений раствором белка) и эндогенного (получение трансгенных растений по генам этих белков) воздействия на иммунный статус растений табака. Иммунный статус изучался путем определения уровня экспрессии генов (методом количественной ПЦР) двух сигнальных путей защитной системы растений (салицилат-зависимого и жасмонат-зависимого) в различных вариантах экспериментальных растений. Было показано, что эндогенная экспрессия гена *hrpN* вызывает повышение уровня экспрессии генов обоих сигнальных путей. Индукции каких-либо сигнальной системы при эндогенной экспрессии гена *hrpW* обнаружено не было. При экзогенной обработке растений препаратами харпинов было выявлено, что харпин HrpW_{Ec} является более выраженным индуктором как салицилатного, так и жасмонатного путей по сравнению с HrpN_{Ec}. Возможным объяснением данного явления может послужить наличие в последовательности HrpW_{Ec} пектатлиазного домена, который, в свою очередь, может обуславливать более прочное связывание белка с клеточной стенкой растительной клетки.

Полученные результаты являются основой для продолжения изучения взаимодействия «патоген-хозяин», а так же данные вещества могут использоваться для разработки иммуно-стимулирующих сельскохозяйственных препаратов.

Руководитель работы – Евтушенков Анатолий Николаевич, профессор, докт. биол. наук.

**IX РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ
МАКРОМИЦЕТОВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКОБИОТЫ
ЮГО-ЗАПАДА РОССИИ**

Ребриев Ю.А.

Южный научный центр РАН, пр. Чехова, 41, г. Ростов-на-Дону, 344006, Россия
e-mail: rebriev@yandex.ru

Комиссия по изучению макромицетов Микологической секции Русского ботанического общества объединяет российских микологов и любителей, проявляющих интерес к изучению макромицетов. В деятельности Комиссии могут принимать участие также ученые и любители из других стран.

Первая встреча Комиссии состоялась в сентябре 1986 г. в Ленинградской области (пос. Отрадное) и была посвящена 80-летию со дня рождения Б.П. Василькова. С этого времени состоялись еще семь Рабочих совещаний, которые проходили в различных регионах России. Последнее совещание состоялось в Республике Адыгея в 2003 г.

Основная цель Совещаний — собрать вместе и объединить усилия любителей и специалистов из разных областей микологии — систематиков, экологов, физиологов и т. д., для обмена опытом исследований и их координации. В программы совещаний неизменно включаются микологические экскурсии, сбор гербария, выделение чистых культур и совместное определение грибов.

IX Рабочее совещание Комиссии проходило в период с 4 по 10 октября 2006 г. в станице Вёшенской Шолоховского района Ростовской области. Совещание было посвящено 100-летию со дня рождения выдающегося русского миколога Бориса Павловича Василькова.

Организаторами Совещания являлись Ботанический институт имени В.Л. Комарова Российской Академии Наук (Санкт-Петербург), Южный Научный Центр Российской Академии Наук (Ростов-на-Дону), Государственный музей-заповедник М.А. Шолохова.

В Совещании принимали участие 38 человек из 14 организаций (Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН, Южного Научного Центра РАН, Ростовского государственного университета, Института экологии растений и животных УрО РАН, Центрального сибирского ботанического сада, Кабардино-Балкарского государственного университета, Северо-Осетинского государственного университета, Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина (Украина), Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Республики Беларусь и др.).

В результате проведенных исследований выявлено 332 вида и вариации грибов, новых для Ростовской области и 6 - для России (*Hypoxylon submonticulosum* Y.-M. Ju et Rogers, *Tulostoma moravecii* Pouzar, *Tulostoma xerophilum* Long, *Hypochnicium cymosum* (D.P. Rogers et H.S. Jacks.) K.H. Larss. et Hjortstam, *Mycoaciella bispora* (Stalpers) J. Erikss. et Ryvardeen, *Dothistroma pini* Hulbarý). Общий список, включая обнаруженные на территории района к началу Совещания таксоны, составил 1067 видов и вариаций макро- и микромицетов,

лихенизованих грибів, миксомицетів. По итогам Сесії опубліковано збірник статей. Приведено дані про рослинні спільноти, субстратну приуроченість виявлених видів, вказано місцезнаходження гербарних зразків. Матеріали оформлені в вигляді статей, присвячених інвентаризації окремих груп грибів і миксомицетів, також дані дані про види грибів, виділених в чисту культуру.

БОРОШНИСТОРОСЯНІ ГРИБИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ м. ДОНЕЦЬКА

Савченко К.Г.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 34, Київ, 01033, Україна
e-mail: savchenko.kyryll@gmail.com

Борошнисторосяні (еризифальні) гриби є облигатними паразитами вищих рослин (переважно дводольних), що викликають небезпечне захворювання, відоме під назвою «борошниста роса». Ці гриби відносяться до відділу *Ascomycota*, у якому складають окремий порядок *Erysiphales*.

Вивченню видового складу борошнисторосяних грибів України присвячено багато робіт. Але усі дослідження, що наявні на даний час, стосувалися, переважно, вивчення мікобіоти природних ценозів, оминаючи своєю увагою урбаністичні ландшафти. В результаті аналізу літератури, нами були знайдені нечисленні відомості щодо поширення грибів цієї групи в місті Донецьку (Гелютя, Войтюк, 2004).

Вивчення видового складу грибів порядку *Erysiphales* зелених насаджень Донецька проводили маршрутним методом у червні – жовтні 2007 р. Визначення видів грибів здійснювали за монографіями М.В. Горленка (1983) та В. П. Гелютя (1989).

Всього нами знайдено 17 телеоморфних видів, що відносяться до 7 родів родини *Erysiphaceae* Lev. em. Gel. За кількістю видів переважають роди *Erysiphe* R. Hedw. ex DC. та *Microsphaera* Lév. (4 та 5 видів, відповідно), на які припадає біля 53% всього видового різноманіття борошнисторосяних грибів Донецька. Роди *Uncinula* Lév. та *Golovinomyces* (U. Braun) V.P. Heluta. та *Sawadaea* Miyabe наявні двома видами, а до родів *Sphaerotheca* Lév. й *Podosphaera* Kunze відноситься по одному представнику.

Нижче наводимо повний список знайдених видів борошнисторосяних грибів:

Род *Erysiphe*: *E. convolvuli* DC., *E. cruciferarum* Opiz ex Junell, *E. pisi* DC., *E. polygoni* DC.

Род *Microsphaera*: *M. alphitoides* Griff. et Maubl., *M. berberidis* (DC.) Lév., *M. hypophylla* Nevod., *M. loniceriae* (DC.) Wint., *M. syringae-japonicae* U. Braun.

Род *Golovinomyces*: *G. depressus* (Wallr.) V.P. Heluta, *G. magnicellulatus* (U. Braun) V.P. Heluta.

Род *Uncinula*: *U. adunka* (Wallr.: Fr.) Lév., *U. flexuosa* Peck.

Род *Sawadaea*: *S. bicornis* (Wallr.: Fr.) Miyabe, *S. tulasnei* (Fuck.) Homma.

Род *Sphaerotheca*: *S. fusca* (Fr.) Blum. em. U. Braun.

Род *Podosphaera*: *P. tridactyla* (Wallr.) de Bary.

Найбільш розповсюдженими в Донецьку видами борошністоросяних грибів є *Erysiphe polygoni*, *E. convolvuli*, *Sawadaea bicornis*, *Microsphaera alphitoides* й *M. syringae-japonicae*. Поширеними також є такі види, як *Sphaeronheca fusca*, *Uncinula flexuosa* та *M. hypophylla*. Інші представники трапляються у місті зрідка.

Деякі види грибів викликають у Донецьку епіфітотійний розвиток борошністої роси.. Зокрема, нами відзначено вкрай інтенсивний розвиток *E. polygoni* на *Polygonum aviculare* L., *E. convolvuli* на *Convolvulus arvensis* L., *M. syringae-japonicae* на *Syringa vulgaris* L. й *M. alphitoides* на *Quercus robur* L.

Таким чином, в Донецьку нами виявлено 17 видів борошністоросяних грибів, серед них зазначені ті, що викликають епіфітотії.

Автори висловлюють щире подяку за допомогу у визначенні зразків проф. В. П. Гелюті.

Керівник роботи д.б.н. проф. Сухомлин М.М.

АКТИВНІСТЬ ІНГІБІТОРА ТРИПСИНА У ПРОРОСТКАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ПРИ ГЕЛЬМІНТОСПОРІОЗІ ТА ДІЇ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ

Терлецька Я.О.

Національний центр насіннезнавства та сортовивчення УААН

лаб. біохімії та фізіології рослин

Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, 65036, Україна

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра біохімії

вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65025, Україна

e-mail: terleskaya@gcn.ua

Гельмінтоспоріози ячменю періодично стають одним з найбільш шкодочинних захворювань, що важко піддаються контролю. У зв'язку з значними втратами урожаю зерна через розвиток хвороби, завдання створення стійких до гельмінтоспоріозів сортів є дуже актуальними.

Існує матеріал, що свідчить про важливу роль інгібіторів протеїназ у формуванні стійкості рослин при стресах різної природи, у тому числі й при фітозахворюваннях (Серова, 1992).

Зміна активності інгібіторів протеїназ при дії абіотичних і біотичних чинників, а також залежність цих змін від стійкості генотипу до стресів свідчить

про їх можливу участь у захисних реакціях рослинного організму (Ильинская, 1991).

Відомо, що багато фенольних сполук, у тому числі й саліцилова кислота, індують механізми захисту, змінюють обмін речовин рослин і тим самим підвищують їх стійкість до фітозахворювань (Дмитриев, 2002).

Як матеріал досліджень використовували надземну частину і коріння проростків двох сортів ярого ячменю, що розрізняються по стійкості до гельмінтоспориозу: стійкий — Вакула, нестійкий — Водограй.

Експеримент проводили в трьох варіантах: на дистильованій воді (контроль), на середовищі, що містить інокулом гриба *Bipolaris sorokinana*, а також на 2 мМ розчині саліцилової кислоти.

Як джерело інфекції був використаний патогенний штам *Bipolaris sorokinana* (Sacc. in Sorokin) Shoemaker, вирощений протягом 14 – 16 діб на рідкому картопляно – мальтозному середовищі.

Активність інгібітора трипсина у стійкого сорту Вакули як на інфекційному фоні, так і при вирощуванні на 2 мМ розчині саліцилової кислоти значно збільшується як в надземній частині, так і в корінні проростків по відношенню до контролю, тоді як для чутливого сорту Водограй виявляється тенденція до зниження цього показника в межах норми.

Отримані результати свідчать, що як при дії гельмінтоспориозної інфекції, так й при вирощуванні рослин на середовищі з 2 мМ розчином саліцилової кислоти, рівень інгібітору трипсину був вищим у стійкого сорту Вакула в порівнянні з нестійким сортом Водограй.

Ці результати свідчать, що інгібітори трипсину є одним із чинників, які лежать в основі фізіолого-біохімічних механізмів стійкості рослин до гельмінтоспориозу і можуть грати важливу роль у захисті рослин від інфекції, а саліцилова кислота є індуктором цього механізму захисту рослин.

ГРИБИ РОДУ *ARMILLARIA* ЧОРНОГІРСЬКОГО МАСИВУ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Цикун Т.В.

Ужгородський національний університет, кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології
вул. Волошина 32, м. Ужгород, 88000, Україна
e-mail: tania_tsikun@yahoo.com.

Гриби роду *Armillaria* (Fr.:Fr.) Staude широко розповсюджені в світі і відіграють важливу роль в лісових екосистемах. Вони відносяться до ксилофільної екологічної групи грибів і проявляють як фітопатогенні властивості, вражаючи живу деревину, так і сапротрофні, розкладаючи відмерлу (Kile G.-A. et al., 1991).

Дослідження видового складу роду *Armillaria* було проведене на території Чорногірського масиву Карпатського біосферного заповідника (КБЗ), де приблизно 70% території покрито природними лісами, половина з яких ніколи не була в господарському використанні і вважається пралісами. Ліси Чорногори відзначаються високою різноманітністю типів лісу з переважанням смерекових лісів (79,7%), високою часткою гірського криволісся (9,1%), ялицевих лісів (6,7%), букових лісів (3,3%) та інших (1,2%) мішаних типів лісу (Брендлі У.-Б., Довганич Я., 2003). Праліси та природні ліси характеризуються як стійкі та стабільні екосистеми, які здатні до тривалого саморегулювання і резистентні до несприятливих впливів, що забезпечується певною структурою біологічного різноманіття. Дослідження видового складу та закономірностей розповсюдження представників ксилофільної мікобіоти природних резерватів дає інформацію для розуміння механізмів саморегуляції природних лісових екосистем.

Методом гаплоідно-диплоідного схрещування і аналізу продуктів полімеразно-ланцюгової реакції та поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (PCR-RFLP) некодуючої консервативної ділянки рибосомної ДНК (IGS) на території масиву було виявлено 3 види роду *Armillaria*: *Armillaria borealis* Marxm. et Korhonen, *Armillaria cepistipes* Velen., *Armillaria gallica* Marxm. et Romagn. *A. cepistipes* (91%) є безперечно домінантним видом на даній території. Види опенька, що розповсюджуються на території пралісових і природних лісових екосистем Чорногірського масиву КБЗ відносяться до сапротрофної групи даного комплексу грибів, лише іноді проявляючи паразитичні властивості на ослаблених деревах. *Armillaria gallica* майже вдвічі менше зустрічається на прикореневих лапах дерев ніж у ґрунті, в той час як *Armillaria cepistipes* більш активно захоплює прикореневі області дерев і зустрічається в епіфітних пробах в 1,4 рази частіше, аніж в ґрунтових. *Armillaria borealis* зустрічається значно рідше інших видів даного роду і складає лише 2% дослідженого матеріалу.

Крім того, проведений кореляційний аналіз між розповсюдженням ризоморфного міцелію даних грибів та абіотичними і біотичними факторами показав обернено-пропорційну залежність розповсюдження міцелію опенька від збільшення висоти над рівнем моря та пряму пропорційну залежність збільшення частки ризоморфного міцелію у ґрунті при зростанні показника рН від 3,4 до 5,5. Науковий керівник: *Ніколайчук Віталій Іванович, доктор біол.наук, проф., академік ВШ України, почесний академік НАН Угорщини, заслужений діяч науки та техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, відмінник освіти.*

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ТЕХНОФИЛЬНЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ НА КАУЧУКСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЕ

Чуенко А.И.

Институт микробиологии и вирусологии имени Д.К.Заболотного НАН Украины,
отдел физиологии и систематики микромицетов
ул. Акад. Заболотного, 154, г. Киев, Д 03680, Украина
e-mail: helmhammer@rambler.ru

Грибное повреждение резинотехнических изделий, как правило, происходит на фоне их старения в результате влияния ряда экологических факторов (Ильичев, 1987).

Важным фактором, способствующим развитию микроскопических грибов на поверхности резинотехнических изделий, является источник углерода, как внешний (пыль, органические загрязнения), так и внутренний (каучук и другие компоненты резины).

Каучук является основным компонентом резины, что позволяет использовать его как субстрат для изучения роста микроскопических грибов и экстраполяции их воздействия на резинотехнические изделия.

Для проведения модельного эксперимента по изучению возможности роста микроскопических грибов на среде, содержащей натуральный каучук в качестве источника углерода, был использован метод по определению способности микромицетов расти на резине и разрушать её (Rook, 1955). Данный метод был незначительно модифицирован нами за счет подбора концентрации раствора каучука и способа его нанесения на среду Чапека, не содержащую сахарозу.

В качестве культур микромицетов, инокулированных на поверхность каучуксодержащей среды, мы использовали 6 видов технофильных микроскопических грибов, выделенных с поверхности цельнолитых резиновых шин: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aspergillus flavus* Link, *A. sydowii* (Bainier et Sartory) Thom et Church, *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *C. sphaerospermum* Penz., *Trichoderma viride* Pers. Выделение и идентификация грибов проводилось на базе испытательной лаборатории грибостойкости и микробиологических исследований медицинских, технических изделий и материалов (Суббота, Чуенко, Наконечная, 2008).

В результате проведенных исследований было установлено, что все исследуемые культуры способны расти и спороносить на каучуковом агаре. Учет ростовых характеристик культур на каучуковом агаре проводился через каждые 24 часа в течение 14 суток. В качестве характеристики интенсивности развития грибов нами были использованы средняя скорость радиального роста и максимальный диаметр колоний.

Для изучаемых видов средняя скорость радиального роста составляла:

- *Trichoderma viride* 0,1336 мм/ч;

- *Aspergillus flavus* 0,1047 мм/ч;

- *Alternaria alternata* 0,0733 мм/ч;
- *A.sydowii* 0,0544 мм/ч;
- *C. sphaerospermum* 0,0320 мм/ч;
- *Cladosporium cladosporioides* 0,0265 мм/ч.

Среди изученных видов на четырнадцатые сутки культивирования минимальный диаметр колоний отмечен у вида *C. cladosporioides* (до 6,36 мм), а максимальный у видов *Aspergillus flavus* и *Trichoderma viride* (31,33 и 53,33 мм, соответственно).

Для окончательного вывода о возможности поражения этими культурами каучуксодержащих материалов необходимо проведение дополнительных исследований.

Руководитель работы: Жданова Нелли Николаевна, доктор биологических наук, профессор.

ОХРОНА ПРИРОДИ

ОХРАНА ПРИРОДЫ

**ENVIRONMENT PROTECTION
AND NATURE CONSERVATION**

ВПЛИВ БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ЖОЛУДІВ І ПРОРОСТКІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR L.*)

Бондарєва А.А.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, біологічний факультет
61077, м. Харків, пл. Свободи, 4, Україна

Дуб – одна з головних лісотвірних порід в Україні. Успішному природному і штучному відновленню дубових лісів значною мірою перешкоджає втрата жолудів і загибель проростків під дією несприятливих абіотичних та біотичних чинників, зокрема шкідливих комах, збудників хвороб, хребетних тварин. Тому метою дослідження було виявлення ролі окремих біотичних чинників у життєздатності жолудів та проростків дуба звичайного.

Об'єктом досліджень були жолуді, зібрані навесні у дубових деревостанах м.Харкова (Лісопарк) під деревами на 4 ділянках лісу. Зі всіма жолудями проводили флотаційний тест. Оцінювали стан зібраних жолудів за зовнішнім виглядом (наявності механічних пошкоджень), виглядом сім'ядоль (зміною забарвлення), за їхньою лабораторною схожістю, а також життєздатністю сіянців, що з них виростили.

Встановлено, що серед 400 жолудів за даними флотаційного тесту лише 58,9% виявилися непошкодженими (тільки ті, що потонули), 25% були ушкоджені довгоносиком (лише ті, які спливали), решта мала сліди погризів дрібних тварин. Флотаційний тест дає змогу досить точно виявити здорові жолуді, але певна частина жолудів (17,6%), які тонуть, має зміну забарвлення сім'ядоль, що може бути ознакою наявності мікроорганізмів. Серед жолудів, які спливали, сім'ядолі із знебарвленням виявлено в 94,3% насінин. У всіх жолудів, пошкоджених довгоносиком, сім'ядолі виявилися знебарвленими. Серед жолудів зі слідами погризів зміну забарвлення виявлено у 80% насінин.

Схожість здорових на вигляд жолудів, що потонули, складала 95,4%, тоді як здорові на вигляд жолуді та жолуді зі слідами погризів, які спливали, та ушкоджені довгоносиком, мали менший відсоток проростання, або не проростали зовсім, що свідчить про ушкодження зародку. Тож, зміна забарвлення сім'ядоль майже не відбивається на здатності жолудів до проростання, тоді як механічні пошкодження суттєво впливають на цей процес.

Життєздатність проростків також є вищою у тих, які виростили з жолудів з непошкодженим оплоднем. Серед зовнішньо здорових жолудів проросло 80%, із пошкодженнями оплодню – 68%. Середньозважений бал оцінки життєздатності проростків із зовнішньо здорових жолудів становив 1,8, а із пошкоджених – 1,4. Серед проростків із жолудів з пошкодженим оплоднем загинуло 58,8% від загальної кількості пророслих, а серед проростків із непошкоджених жолудів – 40%.

Отже, незважаючи на високу здатність жолудів до проростання, не всі вони утворюють життєздатні сіянці. На нашу думку, у загибелі сіянців на початку

розвитку відіграють провідну роль збудники хвороб, які могли проникати всередину жолудя через пошкодження оплодня, що опосередковано підтверджується отриманими результатами. Крім того, використаний у дослідженні флотацийний тест можна рекомендувати як експрес-тест на схожість жолудів дуба звичайного.

Науковий керівник – Садовниченко Ю.О., асистент кафедри біології, анатомії та фізіології НФаУ.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЬОВОЇ ГІС FIELD-MAP ДЛЯ ОЦІНКИ СТРУКТУРИ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Бугайов С.М., Колісник С.О., Малик С.М.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
п/в Докучаєвське, навчальне містечко ХНАУ
Харківський р-н, Харківська обл.62483, Україна
e-mail: bugaevsergej@rambler.ru

В останні роки відбуваються значні зміни у відношенні суспільства до лісів, які пов'язані з усвідомленням їх біосферного значення. В лісовій політиці пріоритетними стають питання забезпечення сталого розвитку, при якому дотримується баланс між екологічними, продуктивними та соціальними функціями лісів. В зв'язку з цим ставляться нові вимоги до інформації про ліси, зокрема пізнання структури лісових насаджень. У лівобережному лісостепу України вільхові ліси займають значні площі, виконують різноманітні еколого-захисні функції і мають велике народногосподарське значення. Вони ростуть у різноманітних лісорослинних умовах, неоднорідні за складом, структурою та походженням.

Для оцінки структури та продуктивності вільхових насаджень лівобережного лісостепу України нами було закладено 72 пробні площі на території п'яти лісогосподарських підприємств Харківської області в межах водозбору р. Сіверський Донець. На даній території вільхові насадження займають понад 1000 га. Вони зростають у 14 типах лісу, але 61,3% від загальної площі вільхових насаджень формується в двох переважаючих типах: сирому чорновільховому сугрудку (С₄-Влч) – 399,3 га (39,7%) та сирому чорновільховому гурді (D₄-Влч) – 216,8 га (21,6%).

Закладання пробних площ та первинна обробка матеріалів проводилась за допомогою польової ГІС Field-Map, а вивчення структури насаджень за загальноприйнятими методиками з урахуванням особливостей обробки даних у геоінформаційних системах (ГІС). Технологія Field-Map розроблена спеціалістами Чеського інституту досліджень лісових екосистем (IFER) та передана ХНАУ в рамках проекту «Техінліс». Вона об'єднує вимірювальні прилади та польову ГІС у єдиний мобільний приладо-технологічний комплекс, який працює під

управління програмного забезпечення Field-Mar. Вона дозволяє під час польових робіт поєднувати в єдиному технологічному процесі формування атрибутивної та картографічної інформації про природні об'єкти, автоматизує процедури проведення вимірювань натурних показників, забезпечує контроль повноти і достовірності зібраної інформації, формує реляційні бази даних в польовому комп'ютері, відображає об'єкти на електронній карті польового комп'ютера. Спеціальні функції Field-Mar дозволяють вимірювати висоти дерев та показники крон, діаметри стовбурів на будь-якій висоті; автоматично обчислювати периметри та площі полігонів; перевіряти достовірність інформації та контролювати повноту баз даних під час польових робіт (Букша, 2004).

Інформацію про структуру насаджень одержують на основі детального обстеження ділянок з картуванням дерев. Характеристика структури насаджень відображає їхній стан за період досліджень і включає оцінку значної кількості параметрів окремих дерев, їх груп та насадження в цілому. Ці параметри визначають або безпосередньо шляхом вимірювань (наприклад, основні таксаційні показники насаджень), або оцінюють за якісними показниками (наприклад, місце розташування насадження в ландшафті за елементами рельєфу). Після проведення досліджень можна зробити висновок, що використання польової ГІС Field-Mar для проведення оцінки структури та продуктивності деревостанів надає широкі можливості для різностороннього аналізу даних у просторі і часі, дозволяє здійснювати актуалізацію та перевірку бази даних безпосередньо під час проведення польових робіт. Це суттєво зменшує вірогідність помилок та надає можливість точно визначити лісівничо-таксаційні показники.

Керівник – Пастернак В. П., к. с.-г. н., доцент.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕНДРОФЛОРЫ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА

Букша О.И.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, кафедра ботаники
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: oksana.buksha@gmail.com

С точки зрения охраны природы, к особенно ценным объектам относятся объекты природно-заповедного фонда (ПЗФ) – биосферные заповедники, природные заповедники, национальные природные парки, региональные ландшафтные парки, заказники, памятники природы, заповедные урочища. Для правильного управления объектами ПЗФ нужна точная и актуальная информация об их состоянии. Применение современных передовых технологий даёт возможность эффективно и с высокой точностью провести инвентаризацию и картографирование объектов ПЗФ, оценить таксационные показатели и состояние

дендрофлоры, составить планово-картографические материалы, сформировать географическую информационную систему (ГИС) и базы данных, отслеживать изменения, которые происходят на территории этих объектов, т.е. – вести мониторинг ПЗФ.

К передовым технологиям относится полевая ГИС «Field-Mar», которая разработана специалистами из Чешского института исследований лесных экосистем (IEER). «Field-Mar» – это программно-технологический комплекс, который объединяет мобильную ГИС (software) и мобильные электронные измерительные приборы (hardware) в единую технологию для полевого сбора данных с помощью компьютеров. ГИС «Field-Mar» может быть установлена на разных компьютерах – настольных, ноутбуках, планшетных (полевых), карманных. Для работы в полевых условиях с измерительными приборами, ГИС «Field-Mar» устанавливают на полевой (планшетный) компьютер, к которому подключаются: лазерный дальномер-высотомер, электронный компас с электронным угломером, GPS-приемник, электронная мерная вилка. При проведении измерений с высокой точностью определяются площади и атрибутивные показатели измеряемых объектов (например, биометрические параметры для дендрофлоры), обеспечивается контроль полноты и достоверности информации, формируются базы данных измерений, отображаются объекты на электронной карте в компьютере непосредственно в полевых условиях.

Совместно с сотрудниками лаборатории мониторинга и сертификации лесов УкрНИИЛХА, была проведена инвентаризация древесно-кустарниковой растительности с помощью технологии «Field-Mar» для памятника природы «Институтский». Этот памятник природы создан в 1984 г. на территории Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации (г. Харьков) с целью сохранения ценных видов-интродуцентов. Проведено измерение морфометрических параметров и картирование древесно-кустарниковой растительности памятника природы «Институтский», определение видового состава пород. Установлено, что среди лиственных пород доминируют виды рода Липа (*Tilia L.*) – около 30%, а из хвойных – виды рода Ель (*Picea A. Dietr.*) – около 50%. Оценка состояния дендрофлоры, которая проводилась по методике сортоиспытания лесных древесных пород, показала, что около 90% видов характеризуются хорошим состоянием.

Таким образом, в результате применения «Field-Mar» была создана ГИС памятника природы «Институтский», содержащая картографическую и атрибутивную базы данных, составлен цифровой план обследованной территории с нанесением всех деревьев, кустарников, типов сооружений и участков землепользования, относящихся к обследованной территории. ГИС памятника природы «Институтский» составляет основу для долгосрочного мониторинга этого объекта ПЗФ.

Научный руководитель – к.б.н., доц. Гамуля Ю.Г.

РЕЗУЛЬТАТИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ РАРИТЕТНОЇ КУЛЬТИВОВАНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ EX SITU ДЕНДРОПАРКІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Варченко Н.П.

Національний аграрний університет України
кафедра декоративного садівництва та фітодизайну
вул. Родимцева, 2, ботанічний сад НАУ, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: natalka_v@ukr.net

Дослідження раритетних видів рослин природної дендрофлори привертало увагу багатьох вчених упродовж десятиліть, проте фітораритети ex situ світової флори залишалися поза увагою.

Тому метою нашого наукового пошуку, під керівництвом доктора біологічних наук, професора С. Ю. Поповича, було виявити якісний та кількісний склад раритетних деревних видів рослин ex situ дендропарків Лісостепу України.

Нами виявлено, що раритетна культивована дендрофлора шістьох дендропарків Лісостепу України нараховує 93 види, з них 89 видів занесено до Червоного списку МСОП (ЧС МСОП) та чотири – Європейського Червоного списку (ЄЧС) (Європейский, 1992), серед яких представлено 39 ендемічних (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Chamaecyparis pisifera* Sieb. et Zucc., *Chamaecyparis lausoniana* (Andr.) Parl., *Tsuga canadensis* (L.) Car. та інші) та шість реліктових видів (*Ginkgo biloba* L., *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc та інші).

Найбільшу кількість рідкісних видів деревних рослин виявлено серед представників *Pinophyta* – 67% від загальної кількості видів, *Magnoliophyta* – 33%. Найбільш численними родинами за кількістю видів є: *Pinaceae* – 35 видів від загальної кількості таксонів, *Cupressaceae* – 18, *Rosaceae* – 10, *Betulaceae* – чотири, *Taxodiaceae* – три; *Juglandaceae*, *Fagaceae*, *Oleaceae* – по два види. Такі родини як *Ginkgoaceae*, *Taxaceae*, *Eucommiaceae*, *Platanaceae*, *Celtidaceae*, *Vitaceae*, *Araliaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Cephalotaxaceae*, *Grossulariaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Berberidaceae*, *Ulmaceae*, *Buxaceae* представлені лише по одному виду.

За кількістю раритетних дендроекзотів серед дендропарків Лісостепу найбільшою репрезентативністю володіє дендропарк «Тростянець» (Ильенко, 2007), в якому 82 види охороняється ЧС МСОП та п'ять занесено до ЄЧС. Всього налічено 87 рідкісних дендроекзотів, що складає 71% від загальної кількості видів. На другому місці дендропарк «Олександрія» (Бабенко, 1997) – 68 видів (56%), з них 65 занесено до ЧС МСОП та три до ЄЧС. Наступними є національний дендропарк «Софіївка» (Каталог, 2000) – 60 видів (49%) та дендропарк Харківського державного аграрного університету імені В.В. Докучаєва (Остапенко, 1993) – 52 види (43%). Найменше їх в Устимівському (Байрак, Самородов..., 2007) та Сирецькому (Каталог, 2004) дендропарках – відповідно 46 (38%) та 44 (36%).

Наступним етапом наших перспективних досліджень є складання повних інвентаризаційних списків раритетних дендроекзотів природно-заповідного фонду в цілому, які занесені до червоних списків усіх міжнародних документів.

На цьому вирішення проблеми інвентаризації не завершується. Ефективність збереження рідкісних видів деревних рослин *ex situ*, що є основним завданням постінвентаризаційного етапу досліджень, може бути різко підвищена шляхом створення генетичних банків рослин, оптимізацією способів розмноження, створення модельованих штучних фітоценозів у паркових системах, що слугуватиме подальшому збереженню рідкісних дендроекзотів світового значення в Україні.

СТВОРЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ДРОГОБИЦЬКОЇ УРБОАГЛОМЕРАЦІЇ

Коваль Н. К., Кречківська Г. В.

Дрогобицький державний педагогічний університет
вул. Івасюка 11, м. Трускавець, 82200, Україна

В Україні створена нормативно-правова база, яка регламентує засади формування та функціонування екологічної мережі в Україні. Вона обґрунтовує оригінальні способи стабілізації просторової структури екосистем та ландшафтів України, насамперед тих, які зазнали значного антропогенного впливу (Мельник, 1999).

Згідно до «Програми розвитку екологічної мережі у Львівській області у 2007-2015 рр.» (Ковальчук, 2007)., територією Львівщини проходять два екологічні коридори: Галицько-Слобожанський та Дністровський. Проте, у регіоні ДУА немає запланованого жодного екологічного коридору. На нашу думку, саме через неоднорідність та строкатість регіону, потрібні «канали зв'язку», що будуть поєднувати наявні та пропонувані заповідні території, зменшуючи антропогенний тиск на природу. Ми пропонуємо створити такі екологічні коридори: Підбуж – Східниця – Трускавець, Дрогобич – Трускавець (по р. Тисмениці), Снятинка – Івана Франка, Трускавець – Болехівці.

Однак реалізація науково розроблених положень та вимог нормативно-правових документів у галузі екологічної мережі відбувається вкрай повільно. Територія України відзначається широкомасштабними порушеннями природних екосистем, які відбувалися упродовж багатьох десятиріч унаслідок діяльності промислового комплексу, транспорту, сільськогосподарської діяльності. Саме на деградованих територіях доцільно активно впроваджувати регіональні програми розробки екологічної мережі, вони сприятимуть розв'язанню екологічних проблем.

У центрі південного району Львівської області сформувався складний Дрогобицько-Бориславський економічний вузол, на території якого діють промисловий, курортно-рекреаційний, природно-заповідний, аграрний,

лісгосподарський комплекси. Між такими різними і навіть функціонально несумісними комплексами, які хоч і містяться поруч, координація природоохоронної діяльності практично відсутня.

На території ДУА розташовано 27 об'єктів державного природно-заповідного фонду, загальна площа яких становить 2875,83 га. З них ландшафтних заказників місцевого значення – 1, заповідних урочищ – 2, пам'ятників садово-паркового мистецтва місцевого значення – 4, пам'яток природи – 20.

Особливо є актуальне питання організації екологічної мережі й екологічних коридорів на території Карпатського регіону, які межують з промисловими зонами. Яскравим прикладом такого є регіон Дрогобицької урбоагломерації (ДУА), який утворений групою близько розташованих міст – Дрогобича, Борислава, Трускавця, Стебника та інших населених пунктів, які мають інтенсивні економічні, соціально-побутові, культурні зв'язки. Даний регіон характеризується комплексом особливостей: адміністративно-територіальна розмежованість, поліфункціональна господарська структура. На території ДУА знаходяться два курорти загальнодержавного значення – м. Трускавець і смт. Східниця, поруч з якими знаходяться такі великі промислові комплекси: “НПК Галичина”, НГВУ “Бориславнафтогаз”, Стебницьке ДГХП “Полімінерал”, що значно ускладнює формування локальної екологічної мережі.

До локальної екологічної мережі планується внести й культурно-історичні пам'ятки, оскільки це буде сприяти збереженню характерних для цих територій флори та фауни. Саме тому села Нагуєвичі, Ясениця, Ведмежа та Підбуж планується об'єднати в регіональний ландшафтний парк – «Франківщина». На території м. Дрогобича є кілька пам'яток природи та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, які доповнюються міськими парками, тому пропонується створити ландшафтний заказник – «Дрогобиччина», основою якого стануть 2 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва – парк імені генерала Васильєва та парк імені Б. Хмельницького (загальною площею 151,94 га).

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ГИС ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ УКРАИНЫ

Кравченко А.Е.

Национальный аэрокосмический университет им Н.Е. Жуковского «ХАИ»
кафедра производства радиоэлектронных систем летательных аппаратов
пр. Чкалова 17, Харьков, 61070, Украина.
e-mail: artemkravchenk@yandex.ru

В конце XX – начале XXI вв. в мире все чаще поднимаются вопросы экологии. Леса имеют важную регуляторную и индикационную роль. По состоянию лесной экосистемы и отдельных ее компонентов можно судить об

общем экологическом благополучии того или иного региона. Одними из важнейших показателей состояния леса являются: дефолиация и дехромация. Эти данные получают при выполнении программы мониторинга лесов, который проводится ежегодно. Мониторинг лесов – это система действий направленная на определение фактического состояния леса и прогнозирование изменений этого состояния. Программа мониторинга лесов является составной частью мониторинга окружающей среды и принята Кабинетом Министров Украины в 1998г. (Букша, Пастернак, 2005).

Изменение выше перечисленных показателей за каждый год показывает состояние леса на данном участке мониторинга, а данные за последние 5-10 лет дают показатели тенденций изменений состояния леса. Получив данные по нескольким соседним участкам мониторинга, мы можем аппроксимировать данные на определенный участок леса.

Важную роль для анализа данных мониторинга изменений состояния леса и прогнозирования играет построение карт. Полевые данные, полученные в ходе обследования участков мониторинга, переносятся в базу данных, которая содержит: основные сведения о состоянии участков мониторинга. Далее участки мониторинга классифицируются по показателям степени дефолиации и дехромации на каждом участке, а также по группам пород (Букша, Пастернак, 2005).

Затем данная база данных импортируется в один из программных ГИС продуктов (ArcGis, MapInfo), где проводится построение карт. Построенные карты визуализируют сведения о состоянии участков по следующим показателям: дефолиации и дехромации и группам пород. Группа пород отображается формой значка, а класс дефолиации/дехромации – цветом. Если данные по выше перечисленным показателям отсутствуют, то данный участок мониторинга считается не обследованным и на карте отображается отдельным условным символом. Карты строятся для каждой области, и, сравнив карты за несколько лет по одной области, можно оценить изменения и тенденцию этих изменений. Так же для мониторинга изменения состояния и определения причин этих изменений строятся карты в изолиниях, где показаны территории с одинаковыми показателями дефолиации и дехромации. Также важную роль играют карты изменения показателей за определенный период, эти карты могут указать на факторы, влияющие на данную ситуацию.

С развитием ГИС технологий, построение карт стало более легким и менее дорогостоящими. Построение карт помогает следить за состоянием леса и прогнозировать ситуацию в дальнейшем, а так же планировать мероприятия по ограничению действия негативных факторов.

Руководитель: Букша И.Ф., к.с.-х.н., ст. н.с., зав. лабораторией мониторинга и сертификации лесов УкрНИИЛХА.

БІОТОПИ ПІВДЕННО-СХІДНОГО ГІРСЬКОГО КРИМУ ЯК ОБ'ЄКТИ, ВАЖЛИВІ ДЛЯ ОХОРОНИ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ МАСШТАБІ

Кузьманенко О.Л.

Національний університет «Києво-Могилянська академія», кафедра екології
вул. Сковороди, 2, м. Київ, 04070, Україна
e-mail: ceol@yandex.ru

Європейська політика у галузі природоохорони базується на двох Директивах ЄС: 92/43/ЕЕС від 21.05.1992 (т. зв. «Директива біотопів») та 79/409/ЕЕС від 2.04.1979 (т. зв. «Директива птахів») і будується у двох основних напрямках: мережа природоохоронних територій NATURA 2000 та сувора система охорони видів. Ядрами екомережі NATURA 2000 є біотопи (habitats), які з певних причин (рідкісність, вразливість, скорочення ареалу, важливі місця існування видів, що потребують охорони тощо) визначені як важливі для охорони у європейському масштабі. Перелік таких біотопів подається у Додатку І Директиви біотопів. Інтеграція нових країн-членів до ЄС вимагає адаптації національних екомереж до системи NATURA 2000, що є актуальним і для України. Тому було б доцільно вибудовувати національну екомережу, враховуючи методологію NATURA 2000. Нижче подаємо перелік важливих у європейському масштабі суходільних біотопів, відмічених нами на території південно-східного Гірського Криму та східних передгір'їв (Судаксько-Феодосійський геоботанічний район).

Прибережні та галофітні біотопи: 1210 Однорічна рослинність вздовж лінії прибою; 1240 Вкриті рослинністю узбережні скелі, що піддаються імпульверизації, з участю ендемічних видів *Limonium*; 1340 Внутрішньоконтинентальні галофітні угруповання; 1430 Галонітрофільні чагарнички класу *Pegano-Salsoletea*. Склерофільні чагарникові угруповання: 5210 Розріджені зарості ялівців. Природні та напівприродні трав'янисті угруповання: 6210 Степи на карбонатних субстратах класу *Festuco-Brometea* (важливі місцезростання орхідних). Петрофітні угруповання та печери: 8210 Карбонатні відслонення з хазмофітною рослинністю; 8220 Відслонення вулканічних порід з хазмофітною рослинністю; 8310 Закриті для доступу печери. Ліси: 9540 Середземноморські соснові ліси з ендемічних видів Мезогейської групи; 9560 Ендемічні ялівцеві рідколісся.

Крім того, відмічено наступні ендемічні біотопи, які відповідають вимогам Статті 1с Директиви біотопів та можуть бути рекомендовані до включення до Додатку І у разі приєднання України до ЄС (аналоги яких з інших біогеографічних регіонів містяться у Додатку І): кримські букові ліси (аналог 9150 Середньоевропейські букові ліси на карбонатних субстратах союзу *Cephalanthero-Fagion*); кримські скельнодубові ліси типові, в т. ч. кримські вторинні ясеневі та грабові ліси (аналог 9170 Дубово-грабові ліси союзу *Galio-Carpinetum* або 91G0 Паннонійські ліси з *Quercus petraea* та *Carpinus betulus*); кримські ліси ущелин та

стрімких схилів з *Acer stevenii* (аналог 9180 Ліси ярів, ущелин та стрімких схилів союзу *Tilio-Acerion*); кримські пухнастодубові ліси свіжі (аналог 91Н0 Паннонійські ліси з *Quercus pubescens*); осипи вулканічних та карбонатних порід (аналог 8140 Східносередземноморські осипи); термофільні рідколісся з *Pistacea mutica* (немає аналога).

Таким чином, важливі у європейському масштабі біотопи в досліджуваному регіоні характеризуються значним різноманіттям і займають велику площу, що вказує на виняткову цінність південно-східного Гірського Криму для збереження біо- та ландшафтного різноманіття у Європі.

Науковий керівник: Я. П. Дідух, чл.-кор. НАН України, професор.

К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Кравченко М. А.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, биологический факультет кафедра зоологии и экологии животных
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина
e-mail: m_kravchenko@inbox.ru

В условиях быстрого изменения биосферы, вызванного как антропогенными воздействиями, так, возможно, и другими причинами, актуальной становится проблема выбора природных объектов, приоритетных с точки зрения их охраны. В данной работе мы рассмотрим некоторые принципы, определяющие основания для охраны природных объектов (популяций, видов, биогеоценозов и т.п.).

Какой-либо объект можно охранять как ради его полезности, так и в силу этических причин, морального долга. Оценкой полезности объекта может быть его стоимость, а оценкой этических оснований для его охраны – его ценность. К примеру, концепция рационального использования природных ресурсов оценивает потенциальные объекты охраны с точки зрения их полезности (актуальной или потенциальной) (Марушевский, 2008), а т.н. «экологическая этика» и другие натуроцентрические концепции рассматривают в первую очередь этические основания для охраны природы (Рьюз, 1992; Борейко, 2004). По нашему мнению, при выборе объектов для охраны необходимо учитывать как их стоимость, так и их этическую ценность. Концепция, на основании которой должен осуществляться такой выбор, должна позволять хотя бы качественно оценивать эти параметры.

Этические основания для охраны объектов связаны с их уникальностью и возможностью их существования в долгосрочной перспективе, потенциальным бессмертием (Кравченко, Шабанов, 2006). В соответствии со сказанным, мы предлагаем следующий способ сравнения оснований для охраны тех или иных объектов.

$$\text{Целесообразность}_\text{охраны} \approx \text{Вероятность}_\text{гибели}_\text{объекта} \times \text{Эффективность}_\text{охраны} \times \left(\frac{\text{Стоимость}_\text{(полезность)}_\text{объекта} + \text{Уникальность}_\text{объекта} \times \text{Возможное}_\text{время}_\text{существования}_\text{объекта}}{\text{Стоимость}_\text{охраны}} \right)$$

Сама необходимость охраны определенного объекта является следствием той или иной опасности, угрожающей его существованию. В подавляющем большинстве случаев охрана не может полностью ликвидировать угрозу гибели объекта, а лишь уменьшает ее вероятность. Эффективность охраны может быть оценена как снижение вероятности гибели объекта благодаря охранным мероприятиям.

Оценить уникальность объекта можно по вероятности возникновения его аналога, идентичного данному объекту по существенным для нас свойствам. Мерой потенциального бессмертия объекта может быть вероятный срок его существования в том случае, если он сохранится в краткосрочной перспективе (той, на которую планируются мероприятия по его охране).

Изложенный подход объединяет экономические основания для охраны объектов с формализованной оценкой их этической ценности. Кроме двух экономических оценок (стоимости объекта, т.е. возможной выгоды, полученной от его существования, а также стоимости мероприятий по его охране), требующих привлечения экономистов, в приведенной формуле используются вероятностные величины, связанные с особенностями возникновения и гибели охраняемых объектов. Оценка таких вероятностей должна быть задачей специалистов по изучению данной категории систем. Она может производиться как на основании статистической обработки эмпирических данных, описывающих судьбу аналогичных объектов, так и на основании результатов моделирования соответствующих природных систем.

Автор выражает благодарность доценту, к.б.н. Д.А. Шабанову, под руководством которого выполнена данная работа.

**АУТФІТОСОЗОЛОГІЧНА СТРУКТУРА РАРИТЕТНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ ІN
VIVO БОТАНІЧНИХ САДІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ****Лагода Я.М.**

Національний аграрний університет України,
кафедра декоративного садівництва та фітодизайну
вул. Родимцева, 2, ботанічний сад НАУ, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: yana_lahoda@ukr.net

Флора тропіків і субтропіків викликає особливу цікавість ботаніків, так як вона в три рази перевищує за чисельністю видів флору помірних й арктичних широт. У ботанічних садах України зосереджені значні фонди тропічних і субтропічних видів рослин, хоча багато інтродуцентів ще й досі не вивчено. Деяка частина їх зосереджена й у окремих дендропарках. Головним завданням ботанічних садів є збереження рідкісних, зникаючих видів, а також тих, які знаходяться під загрозою зникнення. Оскільки за останні десятиріччя тропічна і субтропічна флора швидкими темпами зникає, інтродукція її у помірні зони може зіграти важливу роль у збереженні цього унікального фітогенотипу.

Проаналізувавши аутфітосоцологічну структуру, можна ствердити, що найбільша кількість видів *in vivo* штучних об'єктів природно-заповідного фонду Лісостепу України охороняється Червоним списком Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) (58 із 68), що становить 85,3%. Найпоширенішими з них є: *Araucaria bidwilli* Hook, *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kunt., *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franko, *Cephalotaxus harringtonii* (Knight ex. J. Forbes) C. Koch, *Cedrus libani* Harr. var. *libani*, *Cedrus brevifolia* Henry, *Cupressus arizonica* Greene, *Cupressus lusitanica* var. *benthamii* (Endl.) Carriere, *Cycas circinalis* L., *Cycas revoluta* Thunb., *Sequoia sempervirens* Endl., *Persea indica* (L.) Spreng., *Howea belmoreana* (C. Moore et T. Muel.) Becc., *Howea forsteriana* (C. Moore et T. Muel.) Becc., *Punica granatum* L., *Dracena draco* L., *Mangifera indica* L., *Ficus carica* L. та інші. Сім видів занесено до Європейського Червоного списку (*Aeonium balsamiferum* Webb. et Berth., *Aeonium virgineum* Webb et Berth., *Aeonium havorthii* SD. Webb. et Berth. та інші), що складає 10,3% (Європейський, 1992). Конвенцією СІТЕS охороняється п'ять видів (7,3%). Зокрема: *Agave victoriae-reginae* T. Moore, *Alluaudia procera* (Drake) Drake, *Alluaudia ascendens* (Drake) Drake (Конвенція, 1973). Бернською конвенцією охороняється всього один вид - *Dianthus serotinus* Waldst. et Kit, що складає 1,5% (Конвенція, 1979).

Крім цього, у колекції *in vivo* ботанічного саду імені О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка виявлено два види, варіації яких занесено до Червоного списку МСОП (*Rhopalostylis baueri* H. Wendl. et Drude, *Quercus ilex* L.), і одну варіацію виду (*Cephalotaxus harringtonia* Koch. var. *fastigiata*), який охороняється цим же списком (Білоконь, 1970; Капустян, 2005).

Серед представників *in vivo* ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна також виявлено два види, варіації яких охороняються Червоним списком МСОП (*Olea europaea* L., *Quercus ilex* L.).

**ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ЕОЛОВИХ ВІДКЛАДІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ
НА ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ**

Мошкін В. С., Горбань В. А.

Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара
кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49625, Україна
e-mail: ruderant@gmail.com

Діяльність людини за минулі роки та на даний час призводить до постійного руйнування екосистем на усіх рівнях та масштабах. Це явище зустрічається усюди і зупинити його неможливо, але можливо його стримати та отшкодувати. Для цього необхідно детально дослідити наслідки діяльності людини та розробити шляхи відновлення та захисту природного середовища. Одне з таких наслідків – це еолові відклади після пилових бур.

Відомо, що степова зона України характеризується надзвичайно низькою лісистістю, катастрофічною розораністю ґрунтів та малою кількістю опадів. Це призводить до вітрової ерозії ґрунтів. Лише в Дніпропетровській області після чорної зимової бурі 1969 р. у багаторічних та захисних насадженнях відклалося більше 10 тис. м³ дрібнозему (Ярмольська, 1971), а восени 2007 р. у південних регіонах України спостерігалися справжні пилові бурі, які завдали значних збитків господарствам (Травлев, 2007, 2008; Зубець, 2008; Горбань 2008). Однак лише нечисленні роботи (Можейко, 1974, 2000; Белова, 1997) присвячені дослідженням особливостей відкладів дрібнозему та їх впливу на довкілля.

Метою нашої роботи стало дослідження екологічного значення фізико-механічних властивостей (липкість, зв'язність та опірність здавлюванню) еолових відкладів потужністю 1,4 метра, які утворилися внаслідок зимової пилової бурі 1969 р. Для визначення липкості ґрунтів використовувався прилад КРGi-2295, для визначення зв'язності – прилад ZE-400 (Олег, 1997). опірність ґрунту до здавлювання визначалася за допомогою приладу PPGi-2292 (Горбань, 2007).

При дослідженні липкості ґрунтів було встановлено, що до глибини 140 см йде поступове збільшення липкості від 0,22 до 0,25 кг/см², а потім різке її зниження до 0,2 кг/см² і знову поступове збільшення до 0,23 кг/см². Таке явище зумовлено просторовою диференціацією еолового горизонту у часі, заданого впливом біотичних та абіотичних факторів середовища. Завдяки отриманим показникам зв'язності бачимо, по-перше, чітку картину проникаючої дії середовища на привнесений дрібнозем – це відображається поступовим зростанням показників зв'язності з глибиною від 13,3 Н/см² (0–30 см) до 20 Н/см² (80–140 см), по-друге, бачимо чітку межу закінчення еолових відкладів 20 Н/см² та початок законсервованого гумусового горизонту 18,3 Н/см², що обумовлено відносно більшим вмістом органіки. Найстійкіший до здавлювання горизонт еолових відкладів (30–80 см), має величину опірності до здавлювання 0,67

кг/см². Це обумовлено важкістю доступу до середніх горизонтів біологічного впливу та перерозподілом мулистих та органомінеральних фракцій в еоловому горизонті за 39 років.

Таким чином було встановлено, що 39-ти річні еолові відклади ще частково зберігають свої несприятливі властивості: підвищені величини липкості, зв'язності та опірності здавлюванню у середньому горизонті (30–80 см) еолових відкладів, горизонти дрібнозему (0–30 см, 80–140 см) вже набули більш сприятливих властивостей. Процес освоєння постійно продовжується, у ньому велику роль відіграють корені вже існуючих дерев, які слугують осередками життя та які розповсюджують біологічний вплив на великий ґрунтовий простір. Тому ми вважаємо за необхідне приділяти більше уваги щодо охорони штучних та природних насаджень, їх збереження та відновлення у майбутньому.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА КИЄВА ТА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Осипенко І.А., Строкаль М.П., Ворошилова Н.К., Тищенко А.М.

Національний аграрний університет
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: larisa.nau@mail.ru

Низка стихійних та антропогенних катастроф, що відбулися в Україні на протязі 2008 року, вкрай гостро продемонструвала одну з критичних проблем виживання населення, особливо в сільській місцевості – практично повну відсутність системи аварійного водопостачання, ненадійність існуючої системи водопідготовки, яка не гарантує безпечність питної води. Ще однією проблемою правового характеру є те, що існуючий відомчий нормативний документ, який регламентує питання якості питної води та контролю за нею, а саме Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання», затверджені наказом МОЗ України від 23.12.96 №383, розповсюджується виключно на воду, підготовку якої здійснюється централізовано. Джерела водопостачання децентралізованого типу (криниці, свердловини), особливо ті, що знаходяться у приватній власності, практично ніким не контролюються і являються потенційними джерелами найнебезпечніших епідемій, трансляція яких здійснюється через воду. Спалахи захворювань на лямбліоз, лептоспіроз, дизентерію, що фіксуються у порушених стихією регіонах, – це прямий наслідок забруднення питної води.

Дана робота представляє результати системних досліджень, виконаних на протязі 2006-2008 рр. на кафедрі аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води Національного аграрного університету силами студентів, що навчаються за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища» та викладачів, що присвячені моніторингу якості води децентралізованих джерел водопостачання міста Києва та Київської області, їх паспортизації та розробки

заходів щодо охорони вказаних водних ресурсів. Було відібрано та проаналізовано більше 2000 проб води з криниць та свердловин, розташованих на території навчальних господарств та відокремлених навчальних підрозділів Національного аграрного університету в селах Велика Снітинка, Митниця, Немішаєво, агростанції «Пшеничне», у Ворзелі, а також святих джерел Києво-Печерської Лаври та Флоровського монастиря.

Так, встановлено що на протязі всього періоду досліджень спостерігався такий рівень концентрації свинцю у воді дев'яти криниць с. Велика Снітинка, що в 3-6 разів перевищує ГДК. Серед них – і вододжерела, якими користується дитячий садок, школа, гуртожиток для студентів НАУ. Спільною проблемою криничних вод та безнапірних вододжерел м. Києва є високий вміст нітратів. Для прикладу вкажемо, що у воді Богородичного джерела на території Києво-Печерської Лаври восени 2007 р. виявлено біля 140 мг/дм³ нітратів, взимку 2008 р. – біля 240 при гранично допустимій концентрації 45 мг/дм³. Аналогічно в криниці дитячого садка села Велика Снітинка нітратів було 130 та 136 мг/дм³ відповідно в травні 2007 та лютому 2008 р. Ці факти однозначно свідчать про наявність значного антропогенного навантаження на незахищені водоносні горизонти, бо нітрати є кінцевими продуктами мікробіологічного розкладання поллютантів органічної природи. Вода із обстежених свердловин у м. Ворзель містить значний надлишок заліза (1,2-1,8 мг/дм³ проти норми не більше 0,3), що викликає нарікання споживачів на органолептичні якості води, так і проблеми з водонагрівальним обладнанням. Нами запропонована схема знезалізнення, яке можна проводити прямо у водонапірній башті, де проводиться усереднення води із свердловин.

На основі проведених досліджень складені паспорти децентралізованих джерел питного водопостачання, які передані представникам місцевих органів самоврядування для реагування та інформування населення про якість споживаної води.

Керівник роботи – Войтенко Лариса Владиславівна, доцент, кандидат хімічних наук.

ВЫДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ЛЕСОВ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ЛАПЛАНДСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Пестеров А.О.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова
кафедра ботаники и дендрологии
Институтский пер. 5, г. Санкт-Петербург, 194021, Россия
e-mail: bacalavr_ita@mail.ru

Биоразнообразие – это одна из самых ценных составляющих национального наследия. Среди экологических проблем современности, угроза биоразнообразию стоит по значимости на одном уровне с изменением климата.

Биологически ценные леса (БЦЛ) – это леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ). На Северо-Западе РФ в рамках российско-шведского проекта «Разработка методики выявления и обследования лесов с высокой биологической ценностью в южнотаежной зоне» с участием исполнителей данного проекта была разработана и апробирована методика оценки биоразнообразия лесов (Андерссон и др., 2007, Андерссон, Алексеева, 2007). Целью проводимого нами исследования являлась разработка методики выявления БЦЛ в Мурманской области.

Исследования проведены в Пиренгском и Чун-Озерском лесничествах Лапландского государственного заповедника, в лесном поясе, расположенном на высотах от 130 до 400 м над уровнем моря.

Материал и методика. В 1987 году на профиле длиной 15 км была заложена серия постоянных пробных площадей (ПП) с интервалом 200 м. и меньше. На ПП размерами 0.25 га (50X50 м.) определены основные таксационные показатели, почвенные описания в 10 прикопках, флористический состав подчиненных ярусов и проективное покрытие каждого вида на 10 площадках размером 1 м². Для каждой ПП была определена давность каждого пожара. В сентябре 2006 и в августе 2007 г. были проведены повторные описания.

Ниже представлены некоторые определения, используемые при выявлении и обследовании биологически ценных лесов.

Специализированные виды – это все виды, зависящие от специфических характеристик леса и не способные выжить в долгосрочной перспективе в эксплуатационных лесах.

Старовозрастный лес – лес, в котором сохранились структуры старых деревьев и крупные части мертвой древесины

Девственный лес – лес, не несущий следов антропогенного воздействия вследствие коммерческого использования.

Индикаторные виды – виды, имеющие довольно высокие требования к условиям среды обитания, однако, не такие высокие как у специализированных видов.

Ключевые элементы – специфические компоненты, которые делают лес пригодным для существования специализированных видов.

БЦЛ ели. В ходе исследований были выделены БЦЛ ели. В основном, это насаждения, приуроченные к ручьям, однако были выделены в качестве БЦЛ и участки, не относящиеся к водам в *Picietum-cladinosum*, *Picietum-sphagnosum*. Можно сказать, что в заповеднике БЦЛ встречаются, в основном, в еловых ассоциациях, так как именно они там являются климаксовыми.

БЦЛ сосны. В основном в заповеднике представлены послепожарные сосновые насаждения различного возраста. Ценность некоторых из них состоит в том, что на одном участке может находиться до четырёх поколений сосны одновременно.

Выделение БЦЛ в ОЗУ поможет сохранить биоразнообразие и обеспечит сохранность многих специализированных и краснокнижных видов.

Руководитель – Нештаев В. Ю., к.б.н., доцент.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА РУКОКРЫЛЫЕ (*CHIROPTERA*).

Понкратьева Ю.С.

Нижевартовский государственный гуманитарный университет
кафедра географии и безопасности жизнедеятельности
ул.Дзержинского, 11, г.Нижевартовск, 628600, Россия
e-mail: heavenly-girl@yandex.ru

Знание особенностей биологии, групповой организации и пространственного распределения необходимы для разработки эффективных мер по сохранению биоразнообразия видов отряда Рукокрылые (*Chiroptera*). Уже сейчас многие виды летучих мышей занесены в Красную книгу России, Красные книги субъектов федерации, международные Красные книги, Европейский Красный Список.

Цель научно-исследовательской работы: разработать тематические карты, которые отражают пространственно-территориальное распределение представителей отряда Рукокрылые на территории Российской Федерации. Для научного исследования применялись следующие методы: метод интерполяции и экстраполяции, метод естественных границ, применение ГИС MapInfo 7,8 for Windows, пространственный анализ.

Основные результаты научного исследования:

- впервые применены геоинформационные технологии для отображения пространственно-территориального распределения отряда Рукокрылые (*Chiroptera*);

- для многих видов были уточнены южные или северные границы их распространения;

- систематизована і обобщена інформація о просторово-територіальному розподілі і еколого-біологічних особливостях видів отряду Chiroptera;

- створено електронний кадастр видів отряду Рукокриліє;

- складено ареальні карти по 46 видам;

- створено тематична карта, показуюча кількість видів, що мешкають на території Російської Федерації по кожній адміністративній одиниці;

- виділено заповідники на території РФ і занесено в базу даних інформація об особливо охороняємим природним територіям і видах летючих мишей, що мешкають на заповідних територіях;

- показано літнє розподілення отряду Рукокриліє на території ХМАО-Югра (в основу електронної карти покладено просторову диференціацію середовища), позначено густина окремих видів.

Створений ГІС-проект дозволить провести моніторинг, науковий аналіз, а також виробити довготривалі і прогнозні рекомендації по охороні видів отряду Рукокриліє (Chiroptera). Результати досліджень можуть використовуватися в якості основи для проведення дальніших наукових досліджень. Фауністическі дані можуть бути використані для різних екологічних робіт, а також при складанні регіональних і державних кадастрів тваринного світу і підготовці списків для Червоних книг всіх рівнів, а також для реконструкції формування фауни РФ і в зоогеографічному районуванні.

Науковий керівник – к.б.н., доцент Клемина І.Е.

ГЕОСИСТЕМНИЙ МОНІТОРИНГ РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ ДІЛЯНОК

Рошка О.В.

НДІ біології Дніпропетровського національного університету
пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна.
E-mail: Roshko@ua.fm

Земля – базис життя людини, національне багатство. Ґрунт – поверхневий шар земної кори, який годує все населення Землі і є складним біогеоценозом. Головною особливістю цього природного ресурсу є те, що під час експлуатації він не зменшується, проте має здатність змінювати свої властивості, насамперед родючість. При неправильному використанні ґрунти руйнуються, що пов'язано з розвитком ерозії, вторинного засолення, або прямим знищенням ґрунту при відкритому добуванні корисних копалин. (Чайка, 1995). За роки існування вугільної промисловості навколо шахт утворилися тисячі териконів, які займають велику площу переважно родючих земель. Тому виникла проблема рекультивції (поновлення) техногенних ландшафтів. П/О «Павлоградвугілля» у процесі видобутку вугілля здійснює відновлення порушених земель та повернення їх до подальшого використання за допомогою рекультивції ґрунту. На шахтних

відвалах створюють лісові масиви. Для створення рекультивацийного прошарку застосовується насипка на поверхні шахтних відвалів з привезених ґрунтів, поданих супісками, суглинками, червоно-бурими глинами, гумусовими ґрунтами у різноманітному сполученні з певною потужністю. Ми постійно проводимо екологічний моніторинг ділянок рекультивації.

Згідно проведених нами досліджень, були отримані наступні результати. Загальний вміст гумусу у дослідних ґрунтах коливається: 0,1-4,6%. Шахтна порода містить 0,1% гумусу, ємність поглинання складає 2,2 (мг-екв/100 г. ґрунту), Ca^{2+} – 1,7, Mg^{2+} – 0,4, Cu – $1,2 \times 10^{-3}\%$ (в 1г абсолютно сухого ґрунту), уреаза – 0,99 (мкмоль аміаку/1 г. ґрунту), інвертаза – 4,3 (мг/1 г. ґрунту), каталаза – 0,8 ($cm^3 O_2/1$ г. ґрунту за 1 хв.), серед мікроорганізмів переважають *Bacillus cereus*, *Bacillus mucoides*, *Bacillus megatherium*. На ділянках з акацією – *Aspergillus terreus*, *Azotobacter chroococcum*, *Rhizobium trifolii*, *Rhizobium lupine*, *Actinomyces viridochromogenes*, *Penicillium lilacinum*, *Globisporus*, *Mortierella minutissima*, уреаза – 1,98 (мкмоль аміаку/1 г. ґрунту), інвертаза – 8,4 (мг/1 г. ґрунту), каталаза – 1,4 ($cm^3 O_2/1$ г. ґрунту за 1 хв.); на ділянках з дубом переважають - *Actinomyces roseus*, *Aspergillus wentii*, *Penicillium luteum*, *Fusarium bulbigenum*, *Chrysosporium*, уреаза – 2,68 (мкмоль аміаку/1 г. ґрунту), інвертаза – 16,3 (мг/1 г. ґрунту), каталаза – 1,7 ($cm^3 O_2/1$ г. ґрунту за 1 хв.). Процес продукування органічної речовини має свій відбиток у запасах фітомаси, величині річного опаду та приросту, запасах мертвої органічної речовини. Ці значення змінюються в залежності від складу, віку, будови деревостанів та умов росту. Зміна складу, просторової та вікової структури відображається на показнику біогеоценотичного покриву. У варіанті досліді №2 з насадженнями білої акації запас фітомаси – 145,1 т х га⁻¹ (листя – 2,4, корені – 32,4), річний приріст – 16 т х га⁻¹, опад – 2,7 т х га⁻¹, запас мертвої органіки – 7,4 т х га⁻¹, у варіанті №4 з насадженнями білої акації запас фітомаси – 167,6 т х га⁻¹ (листя – 3,2, корені – 38,9), річний приріст – 17 т х га⁻¹, опад – 3,6 т х га⁻¹, запас мертвої органіки – 9,1 т х га⁻¹, у варіанті досліді №2 з насадженнями дуба запас фітомаси – 160,3 т х га⁻¹ (листя – 2,5, корені – 33,9), річний приріст – 11,2 т х га⁻¹, опад – 3,8 т х га⁻¹, запас мертвої органіки – 7,6 т х га⁻¹, у варіанті досліді №4 з насадженнями дуба запас фітомаси – 160,2 т х га⁻¹ (листя – 2,7, корені – 35,1), річний приріст – 11,1 т х га⁻¹, опад – 4,2 т х га⁻¹, запас мертвої органіки – 7,8 т х га⁻¹.

Таким чином, ґрунт на ділянках рекультивації має низьку, або середню ємність поглинання. Для поліпшення ґрунтів необхідний довготривалий меліоративний період з застосуванням ґрунтово-поліпшених деревних порід.

**ПРО ЗНАХІДКУ *ORCHIS LAXIFLORA* LAM. У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
І СТАН ЙОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ****Саїдахмедова Н.Б.**

Національний природний парк «Гомільшанські ліси»,
вул. Курортна, 156, с. Задонецьке, Зміївський р-н, Харківська обл., 63436, Україна
e-mail: snb_ua@mail.ru

Під час польових досліджень 2008 року на території національного природного парку «Гомільшанські ліси» на сінокосній ділянці заплавної луки лівого берега р. Сіверський Донець в околицях с. Задонецьке, яка відноситься до господарської зони парку і належить Задінецькому лісництву державного підприємства «Зміївське лісове господарство», був знайдений зозулинець рідкоkwітковий (*Orchis laxiflora* Lam.), занесений до Червоної книги України (1996) (II категорія).

Надзвичайна цінність цієї знахідки полягає в тому, що у «Червоній книзі України» (1996) усі місцезнаходження зозулинцю рідкоkwіткового на території України (в т.ч. у Харківській області) були позначені як втрачені.

Перші відомості про знаходження *Orchis laxiflora* на Харківщині відносяться до першої половини XIX сторіччя (Черняєв, 1859). У XX сторіччі цей вид мав спірний систематичний статус. Деякі автори вважали *Orchis laxiflora* синонімом *Orchis palustris* Jacq. (Širjaev et Lavrenko, 1926; Флора СССР, 1935; Флора УРСР, 1950; Определитель высших растений европейской части СССР, 1949, 1957; Визначник рослин України, 1965; та ін.). Іншими авторами *Orchis laxiflora* вказувався як самостійний вид (Угринский, 1910; Флора европейской части СССР, 1976; Червона книга Української РСР, 1980; Черепанов, 1981; Заверуха та ін., 1983; Хорология флоры Украины, 1986; Определитель высших растений Украины, 1987; Редкие и исчезающие растения и животные Украины, 1988; Собко, 1989; Орхидеи нашей страны, 1991; Червона книга України, 1996 та ін.).

На початку червня 2008 р. нами було знайдено 2 генеративних екземпляри *Orchis laxiflora*. Вони зростали на відстані близько 20 м один від одного у складі формації мітлиці тонкої (*Agrostideta tenuis*), на межі болотистих понизь з формаціями осоки пухирчастої (*Cariceta vesicariae*) й о. гострої (*Cariceta acutae*). В місцях зростання зозулинцю рідкоkwіткового були зроблені геоботанічні описи на площі 10 м² та закладені пробні ділянки площею 1 м², на яких загальне проективне покриття трав'яного покриву становило ~70%.

Крім зозулинцю рідкоkwіткового, на цій ділянці відмічено 2 екземпляри з. болотного (*Orchis palustris*) (III категорія Червоної книги України (1996)). Спостереження показало, що рослини обох видів не запліднились. Таке становище зозулинцевих погіршується щорічним сінокосінням на цій ділянці, що заважає їх насінневому відновленню. З інших червонокнижних видів рослин тут зростають дуже численні ценопопуляції рябчика малого (*Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil.) (III категорія) і косариків тонких (*Gladiolus tenuis* Bieb.) (II категорія).

Досліджене місцезростання рідкісних рослин входить до території природно-заповідного фонду, але йому загрожує розпочате на цій ділянці в 2007 році будівництво. Спільними зусиллями науковців і громадськості в 2008 році будівництво призупинено. Висновки наукового обстеження про наявність і чисельність на цій ділянці червонокнижних видів рослин було направлено до Задонецької сільської ради (землевласник), державного підприємства «Зміївське лісове господарство» (землекористувач) та Відділу міжрайонного екологічного контролю Північно-Центрального регіону Харківської області (м. Зміїв).

Зважаючи на надзвичайну наукову цінність цієї знахідки та з метою її збереження місцезростань зозулинцю рідкоkwіткового (*Orchis laxiflora*), з цього року впроваджений обмежений режим сінокошіння з дотриманням природоохоронних вимог та щорічний контроль за станом популяції.

РЕКРЕАЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ АССОЦИАЦИИ QUERCO ROBORIS-PINETUM В УСЛОВИЯХ ДНЕПРОВСКО-СОЖСКОГО ЛАНДШАФТА

Соколов А.С.

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины
ул. Советская, 104, г. Гомель, 246017, Белоруссия
e-mail: alsokol@tut.by

Целью работы являлось изучение процесса рекреационной трансформации лесных геосистем на примере сообществ ассоциации *Quercus robur*-*Pinetum* (W.Mat. 1981) J.Mat. 1988 союза *Dicrano-Pinion* Libb. 1933 порядка *Cladonio-Vaccinietalia* Kiell.-Lund 1967 класса *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 (Matuszkiewicz, 2001).

В нормальном состоянии геосистема характеризуется развитым древесным ярусом (10С ед.Б(б),Д), подростом (состав 4Кл2Д2Гр1Л1Б(б)) и подлеском (состоит из *Corylus avellana*, *Frangula alnus* и *Sorbus aucuparia*). В напочвенном покрове присутствуют типичные лесные виды – *Pteridium aquilinum*, *Pyrola rotundifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Pleurozium schreberi*, *Convallaria majalis*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* и др.

Напряжённое состояние, возникшее в результате рекреационной нагрузки на геосистему, характеризуется определёнными отклонениями, произошедшими в основном в нижних ярусах фитоценоза, например, снижение плотности подроста, внедрение в его состав *Acer negundo* L., внедрением в состав подлеска видов рода *Rubus* L., в результате чего его плотность значительно увеличивается, исчезновение из сообщества наиболее антропофобных видов и т.д. В условиях кризисного состояния в сообществе отмечена большая доля сухостоя в древесно-

кустарникової растительности, деградація подроста і підліска. В напочвенном покриві домінують *Agrostis tenuis* Sibth., *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Chenopodium album* L. і др. Глибока трансформація всіх компонентів геосистеми відбувається при досягненні нею катастрофічного стану, при якому практично зникає підлісок і подрост, сильно пошкоджені деревостани, напочвенний покрив фрагментарний і складається переважно з бур'янів, ґрунт сильно ущільнений, піддається процесам ерозії тощо.

Фонові екосистеми характеризуються підвищеною долею фанерофітів, органи відновлення яких слабо пристосовані до існування в умовах антропогенної навантаження. В помірно порушених геосистемах переважають гемікриптофіти, в сильно порушених – підвищена частота терофітів і гемітерофітів.

В ненарушених дубравах домінують представники лісових класів – *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea* (в сумі більше 60%). Підвищення навантаження викликає зменшення частоти діагностичних видів цих класів в спільноті і зростання частоти видів класів *Galio-Urticetea* (нітрофільні спільноти), *Artemisietea vulgaris* (рудеральні спільноти високорослих багаторічників), *Stellarietea media* (спільноти бур'янів однолітків), *Epilobietea angustifolii* (спільноти вирубок і гарей) тощо. В найбільш трансформованій рекреаційній геосистемі переважають спільноти низкорослих, стійких до вищипування видів мезофітів і гігрофітів *Plantaginetea majoris* і бур'янів однолітків *Stellarietea media*.

Достовірним показником трансформації геосистем є характеристики ґрунтового покриву, представлені в формі фітоіндикаційних шкал. В описуваному випадку рекреаційної трансформації сосняку орлякового відзначено зростання кислотності, вмісту солей, азотного багатства ґрунту, зменшення його вологості тощо.

Дослідження проводилися при підтримці Білоруського республіканського фонду фундаментальних досліджень (грант X07M-080).

Науковий керівник – канд. геол.-мін. наук, доцент А.П. Гусев.

МОРФОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ЯК ПОКАЗНИКИ СТАНУ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Тагунова С.О., Малєнкіна Г.Л.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
вул. Козакова, 24, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
e-mail: zapisky@bk.ru

За вченням В.М. Сукачова (1964), біогеоценоз складається з п'яти компонентів: фітоценозу, зооценозу, мікробіоценозу, клімату та ґрунту; усі ці компоненти тісно пов'язані між собою. Дослідження лісів неможливе без комплексного

біогеоценотичного підходу. Лісова підстилка, що утворюється внаслідок розкладання відмерлої рослинної речовини, з точки зору лісової біогеоценології, являє собою самостійний горизонт, який виконує основну сполучну роль між фітоценозом та ґрунтом (Сукачев, 1964; Дьблис, 1985; Карпачевский, 1977).

Підстилкою вважаються відмерлі частини рослин, які втратили зв'язок із материнським організмом і серед яких почалися процеси розкладання. Утворення і трансформація підстилки набувають особливого значення у лісових екосистемах, що існують в умовах екологічної невідповідності (Бельгард, 1971). Дослідженню підстилки приділено значну увагу вчених, серед яких є і науковці Дніпропетровського національного університету: О.Л. Бельгард, А.П. Травлєєв, Н.М. Цветкова, А.О. Дубина, А.Ф. Кулик та інші. Доведено, що особливості підстилки залежать від типу деревостану, типу екологічної структури, лісорослинних умов, живого надґрунтового покриву, наземної фауни тощо (Травлєєв, 1968; Бельгард 1971; Дубина, 1975, 1977; Чорнобай, 1995, 2000; Якуба, 2002; Цветкова, 2006). Морфологічні характеристики лісової підстилки, такі як фракційний склад, потужність, запаси та інші можуть бути використані як показники стану лісової екосистеми.

З дією з'ясування функціонального стану лісових угруповань нами були досліджені морфологічні особливості підстилки таких екосистем Присамар'я Дніпровського: липово-ясенєва діброва на пристіні (ПП 207), свіжа липово-ясенєва діброва (ПП 209), акацієва лісосмуга (ПП 202), сухий бір (ПП 211), свіжа суббір (ПП 212), штучне дубове насадження на плакорі (ПП 224), насадження білої акації свіжуватого типу зволоження (ПП 202а), насадження білої акації сухуватого типу зволоження (ПП 202б) та еталонний біогеоценоз степової зони – степова цілина (ПП 201). У ході дослідження використовувалися загальноприйняті геоботанічні методи визначення запасів підстилки та її потужності (Родин, Базилевич, 1965; Скородумов, 1940; Сапожников, 1985 та інші).

З'ясовано, що максимальна кількість підстилки серед лісових угруповань формується в сухому борі ($335,40 \pm 26,3$), мінімальна – в насадженні білої акації свіжуватого типу зволоження ($145,8 \pm 17,3$) та у липово-ясеневій діброві на пристіні ($148,00 \pm 18,70$ ц/га). На степовій цілині запаси калдану становили $20,31 \pm 2,0$ ц/га. Максимальне значення запасів підстилки свідчить про досить стабільний стан лісового угруповання на даному етапі розвитку.

Відомо, що у лісах посушливої степової зони підстилка відіграє важливу ґрунтозахисну та протиерозійну роль (Дубина, 1977; Карпачевський, 1991; Цветкова, 1992; Цветкова, Якуба, 2002 та ін.), тому потужність лісової підстилки можна використовувати як показник її пертинентної дії у степових умовах. У досліджуваних біогеоценозах потужність підстилки коливалася в межах 21-39 мм з максимальним значенням у свіжій суборі і мінімальним – у свіжій в'язово-липово-ясеневій діброві. Лісова підстилка у липово-ясеневій діброві на пристіні та степовий калдан еталонної екосистеми розрізнені і не підлягають вимірюванню.

З'ясовано, що між показниками запасів та потужності підстилок не спостерігається прямої залежності, це підтверджує необхідність комплексного

використання морфологічних характеристик з метою оцінки стану та виявлення життєздатності лісів, розробки заходів з покращення умов їх існування.

Науковий керівник Якуба М. С, к.б.н., старший співробітник НДІ біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара.

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ АЛЬФЕГУМУСОВЫХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НИКЕЛЕМ И МЕДЬЮ*

Тонкова З.О., Смирнова И.Е., Копцик Г.Н.

Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, Москва, 11999, Россия
e-mail: zlatamsu@mail.ru, koptsik@soil.msu.ru

Технология фиторемедиации, основанная на использовании растений и их способности извлекать токсичные вещества из окружающей среды, начала активно развиваться в последние десятилетия (Prasad, Freitas, 2003; Adriano et al., 2004; Kucharski et al., 2005 и др.). Применение ее перспективно для восстановления почв, загрязненных тяжелыми металлами в окрестностях медно-никелевых комбинатов на Кольском полуострове (Копцик и др., 1998; Koptsik et al., 2005). Целью нашей работы было оценить эффективность фиторемедиации загрязненных тяжелыми металлами почв, выявить определяющие её факторы, проанализировать действенность различных растений и мелиорирующих добавок для очистки и восстановления почв. В основе работы лежит полевой эксперимент по фиторемедиации почв, загрязненных медью и никелем, в окрестностях ГМК «Североникель» на Кольском п-ве. Почва – дерново-подзол иллювиально-железистый на слоистых водно-ледниковых отложениях – характеризовалась высоким содержанием металлов в потенциально доступной форме (65-70 мг Ni /кг, 90-120 мг Cu /кг) и высокой концентрацией никеля в почвенном растворе (2-6 мг/л).

Для фиторемедиации были выбраны два растения, различающиеся по характеру извлечения тяжелых металлов из почвы. *Festuca rubra* (овсяница красная) – растение, устойчивое к высоким концентрациям металлов в почвах, накапливает основную часть тяжелых металлов в корнях, препятствует их дальнейшему распространению по пищевым цепям, снижает риск деградации окружающей среды и предохраняет почвенный покров от воздействия эрозионных факторов. *Rumex crispus* (щавель курчавый) – растение-гипераккумулятор, концентрирует значительные количества металлов в наземной сфере, что позволяет удалять металлы из почвы вместе с уборкой наземной биомассы. В качестве вспомогательных агентов фиторемедиации были применены известь, вермикулит и лимонная кислота, причем последняя применялась в двух

вариантах: перед посевом *Festuca rubra* и за несколько дней до укоса *Rumex crispus*. Для эксперимента были подготовлены 10 площадок, внесены удобрения (NPK). Схема эксперимента позволяла выделить отдельно действие мелиорантов и растительности.

Результаты и обсуждение

Комплекс мер по фиторемедиации сопровождался изменением основных свойств почв и почвенных растворов, которые, в свою очередь, влияли на мобильность и биологическую доступность тяжелых металлов. Внесение мелиорирующих добавок привело к повышению pH_{H_2O} и pH почвенных растворов относительно контроля. Наибольшее влияние оказало известкование. Полив лимонной кислотой сопровождался незначительным снижением pH лишь в начале эксперимента, затем он увеличивался, возможно, в связи с быстрым разложением кислоты. Актуальная кислотность неожиданно снижалась в присутствии растений.

Внесение мелиорантов целенаправленно влияло на мобильность и биологическую доступность никеля и меди в почвах. В вариантах без растений внесение извести увеличило количество потенциально доступных соединений металлов в связи с ростом способности почв к их поглощению при повышении pH, полив лимонной кислотой также пополнил запасы потенциально доступных металлов, особенно меди, благодаря мобилизации более труднорастворимых соединений, а вермикулит сорбировал металлы, снизив их доступность растениям. Влияние растений перекрывало эффект внесения мелиорантов.

Меры по восстановлению почв привели к снижению концентрации никеля в почвенных растворах в несколько раз (до 0.5-2.0 мг/л). Особенно сильно подействовал полив лимонной кислотой в начале эксперимента, при котором концентрация никеля уменьшилась в 2-4 раза. Обнаружена обратная связь концентраций растворимых соединений никеля и pH почвенного раствора ($r=-0.56$, $p=0.95$). Динамика соединений меди в почвенном растворе была обратной: наблюдалось повышение до 0.3-0.7 мг/л. Самые высокие значения были обнаружены при поливе лимонной кислотой за несколько дней до уборки биомассы растений. Выявлена сильная корреляция концентраций меди и органического вещества в почвенных растворах ($r=0.83$). Обнаружена также сильная корреляционная связь между растворимыми и потенциально доступными соединениями меди ($r=0.77$). Таким образом, поведение меди в почвенном растворе обусловлено преимущественно реакциями комплексообразования с органическими кислотами.

В конце эксперимента биомасса *Festuca rubra* была на порядок больше биомассы *Rumex crispus*. Биомасса побегов *Festuca rubra* увеличивалась в ряду: контроль < лимонная кислота < известь < вермикулит. Полив лимонной кислотой за несколько дней до укоса *Rumex crispus* привел к снижению биомассы побегов. Найдена тесная прямая связь биомассы растений с содержанием растворимого ($r=0.61$) органического углерода, pH почвенных растворов ($r=0.94$) и обратная связь с концентрацией никеля ($r=-0.72$) и активностью меди ($r=-0.69$) в почвенных растворах.

Анализ растительности показал, что концентрация металлов в тканях и характер их распределения зависят от вида растений, применяемых мелиорантов и свойств металлов. Никель поглощается растениями интенсивнее, чем медь. *Festuca rubra*, как растение-исключитель, накапливало основную часть металлов в корнях – до 400-420 мг/кг никеля и 260-440 меди, содержание никеля в побегах составляло 95-220 мг/кг, меди – 70-130 мг/кг. *Rumex crispus*, гипераккумулятор, накапливал намного больше металлов и активно транспортировал их в надземные побеги, при этом содержание Ni в побегах составило 530-610 мг/кг, а Cu – 160-320 мг/кг (сухого веса), в корнях – 490-540 и 190-360 мг/кг никеля и меди, соответственно. Обработка почв оказывала значительное действие на интенсивность поглощения металлов растениями, а также на характер их перераспределения между корнями и побегами. Первоначально предполагалось, что известь, повышая pH почвы, будет снижать мобильность металлов и их поступление в растения, однако, на практике она стимулировала поглощение металлов растениями. Как и предполагалось, вермикулит снижал биологическую доступность металлов. Полив лимонной кислотой перед посевом *Festuca rubra* оказал стимулирующее действие не только на поглощение меди и никеля растениями, но и на транспорт металлов из корней в побеги. Обработка почв лимонной кислотой за несколько дней до уборки биомассы *Rumex crispus* также привела к увеличению биодоступности металлов, особенно меди.

При оценке эффективности извлечения металлов из почвы необходимо учитывать не только их концентрацию в тканях растений, но и биомассу самих растений. *Festuca rubra*, хоть и накапливала меньше металлов в тканях, но обладала большей биомассой по сравнению с *Rumex crispus*, и, в итоге, извлекала больше металлов из почвы с единицы площади. На основании результатов полевого эксперимента можно рекомендовать два эффективных варианта использования *Festuca rubra* :

- 1) выращивание *Festuca rubra* с внесением удобрений в целях стабилизации почвенного покрова и снижения риска загрязнения окружающей среды;

- 2) известкование, удобрение почв, выращивание *Festuca rubra* с последующим удалением биомассы растений в целях экстракции металлов из почвы.

Работа поддержана РФФИ (проект 08-04-01745) и 6-ой РП Евросоюза (INCO-CT-2005-013420).

УЧАСТЬ АЗОТФІКСУЮЧИХ ТА ЦЕЛЛОЗОРУЙНУЮЧИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В БІОДЕСТРУКЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ

Русин І.Б., Фігурка О.М., Фігурка У.М., Новіков В.П.

Національний університет «Львівська політехніка»
кафедра технології біологічно активних сполук, фармацевції і біотехнології
вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна
e-mail: rib@gala.net

Високу небезпеку для навколишнього середовища представляє забруднення ґрунтів нафтопродуктами. Нафта та її похідні, потрапляючи в ґрунт, викликають значні, іноді необоротні, зміни. Нафта, як суміш високовідновлених сполук, важко піддається окисленню. В природних умовах розклад вуглеводнів може тривати десятиріччями. Проте застосування біотехнологічних методів очищення значно скорочує час біологічного процесу деструкції.

Нафта містить як речовини, що легко розкладаються мікроорганізмами (джерело енергії), так і ті, що ускладнюють їй уповільнюють мікробіологічні процеси. Для мікрофлори ґрунту нафта виступає, з одного боку, як джерело вуглецю, а з іншого – як стороння речовина з токсичними властивостями. Внаслідок цього, залежно від рівня навантаження, нафтове забруднення може викликати як посилення активності певних груп мікроорганізмів, так і їх пригнічення.

Нами було виділено чисті культури вуглеводнеутилізуючих мікроорганізмів, це представники фізіологічної групи азотфіксуючих і целлозоруйнуючих мікроорганізмів, які відзначались активним ростом у середовищі з нафтою. Для визначення здатності мікроорганізмів утилізувати нафтопродукти їх вирощували на твердому та рідкому середовищі з сирію нафтою як єдиним джерелом вуглецю.

Проведено дослідження здатності відібраних культур синтезувати біосурфактанти (біоПАР). Фізіологічна роль біосурфактантів полягає в збільшенні біодоступності гідрофобного субстрату: адгезії і емульгуванні поживних компонентів. Сурфактанти характеризуються здатністю знижувати поверхневий натяг субстратів. Продуктування біоПАР є важливою характеристикою мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів нафти.

Встановлено, що всі досліджувані культури продукують біоПАР. Було визначено емульгуючу активність культур та поверхневий натяг в отриманій культуральній рідині за допомогою методу Вільгельмі. Спираючись на отримані дані росту штамів та синтезу біоПАР в присутності нафти як єдиного джерела вуглецю у середовищі було відібрано найбільш активні культури для подальшого дослідження їх здатності розкладати вуглеводні нафти.

Дані наших досліджень свідчать, що для процесу очищення нафтозабруднених ґрунтів перспективним є застосування одного із

біотехнологічних методів реабілітації ґрунтів – використання мікробних препаратів, в складі яких присутні мікроорганізми-деструктори вуглеводнів. Внесення біопрепаратів в забруднений ґрунт підвищує швидкість утилізації нафтопродуктів (зменшуючи період напіврозпаду нафтопродуктів) та сприяє відновленню природних екосистем. Проте, найвищий ефект досягається при поєднанні обох способів – інтродукції адаптованих мікроорганізмів-деструкторів вуглеводнів під час проведення агротехнічних заходів.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ „ВОВК-ЛЮДИНА”

¹Яроцький В.Ю., ¹Букша М.І., ²Ларшина М.О.

¹УкрНДІ лісового господарства і агролісомеліорації імені М.Г. Висоцького
лабораторія моніторингу і сертифікації лісів
вул. Пушкінська, 86, Харків, 61024, Україна

²Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, біологічний
факультет
пл. Свободи, 4, Харків, 61077, Україна
e-mail: suetlay@mail.ru

Взаємовідносини між людиною та вовком завжди були складними. Інтенсивне ведення господарства, процеси урбанізації, поступове скорочення природних територій існування вовка, призводили до росту напруженості конфлікту між цим хижаком та людиною.

Розвиток екологічних наук, насамперед, созології, змінив ставлення до так званих «шкідливих тварин», внаслідок чого вовк зі шкідника став видом, що потребує охорони. В деяких країнах цей процес знайшов своє відображення у національних нормативно-правових актах (Шквиря М., 2008).

В Україні право вовка на існування, з одного боку, гарантується національними законами та міжнародними обов'язками, а з іншого боку, діють закони та підзаконні акти, які дозволяють нелімітовано вилучати вовка з навколишнього природного середовища (<http://zakon.rada.gov.ua>). Існування цієї правової колізії дозволяє повсюдно винищувати звіра, який є одним із небагатьох крупних хижаків вітчизняної фауни, що викликає зменшення стійкості екосистем, насамперед лісових, призводить до значних витрат державних коштів, спрямованих на винищення вовка і на усунення наслідків цього винищення (Васідлов Ю., 2001).

На нашу думку, вовк, як вид, безсумнівно має бути збережений. Тому, приймаючи рішення, щодо регулювання чисельності цього хижака, необхідно враховувати біологічні особливості виду, впроваджувати диференційний підхід у кожному конкретному конфліктному випадку і для кожної конкретної території. Для реалізації цієї стратегії повинен відбуватися постійний моніторинг конфліктних випадків, що сталися між вовком та людиною.

Конфліктним випадком ми називаємо гостре зіткнення інтересів вовка та людини. Це може бути напад вовків на людину чи худобу, полювання на вовків, розорення вовчих лігв тощо. Наскільки нам відомо в Україні на даний час звітності про конфліктні ситуації вовка та людини немає. В деякій мірі відомості по «вовчому питанню» можуть бути відображені у «формі 2-тп (мисливство)» Державного комітету статистики України, але дані обліку не відображають тип та напруження конфлікту «вовк-людина» на різних територіях та у різний час.

За допомогою програмного комплексу Field-Map була розроблена та реалізована структура бази даних (БД) моніторингу конфліктів «вовк – людина». Станом на 12 вересня 2008 року БД налічує 47 облікових записів за часовий проміжок від 1974 до 2008 року. Інформацію для БД знаходили в офіційних листах, наукових виданнях та публікаціях, у ЗМІ, мережі Інтернет тощо. Треба відзначити той факт, що інформація про одну і ту ж конфліктну ситуацію, може досить суперечливо висвітлюватися у різних джерелах, що ускладнює обробку даних. До БД потрапляють здебільшого дані про найбільш емоційно-забарвлені випадки: напад вовків на населення, худобу, відстріл вовків після нападу на людей, тощо. Ми намагалися знаходити інформацію з різних джерел про один і той же конфлікт, для того щоб уникнути невідповідностей. Так, наприклад, напад на людей у Донецькій обл. у лютому 2008 р., згідно офіційної відповіді, вчинили не вовки, але ми цей випадок враховуємо (з примітками), так як суспільство «знає» про нього, як про напад саме вовка. Прийняття рішень стосовно регуляції кількості вовка теж буде відбуватися з урахуванням цього випадку. Також при аналізі даних за допомогою БД, слід враховувати зацікавленість певних кіл суспільства в пропаганді «кровожерливості вовка» з метою реалізації своїх мисливських потреб та матеріального збагачення. Все це вносить свої корективи до БД та в подальший аналіз даних.

До БД були розроблені та реалізовані запити мовою SQL, за результатами яких можливо отримати наступну інформацію:

- Кількість конфліктних ситуацій між вовком та людиною: у 1974 р. – 1 випадок, 1985 р. – 2, 1999 р. – 2, 2000 р. – 1, 2003 р. – 1, 2004 р. – 3, 2005 р. – 14, 2006 р. – 6, 2007р. – 10 та у 2008 р. – 7 випадків.
- Кількість конфліктних випадків за областями: Закарпатська обл. – 22,9 % від загальної кількості, Харківська – 20,8%, Запорізька – 18,8%, Донецька – 12,5%, АР Крим – 8,3%, Чернігівська – 6,3%, Херсонська – 6,3%, Вінницька – 4,2%.
- Загальний розподіл конфліктів протягом року: на січень припадає 12,8% від загальної кількості, на лютий – 10,6%, березень – 0,0 %, квітень – 2,1%, травень – 2,1%, червень – 10,6%, липень – 10,6%, серпень – 27,7%, вересень – 8,5%, жовтень – 6,4%, листопад – 2,1%, грудень – 6,4%.
- Згідно з даними, що ввійшли до БД з 1974 по 2008 рр.: вовки скоїли 58 нападів на людей: у Донецькій обл. постраждало 3 людини, у Закарпатській – 4, Запорізькій – 17, АРК – 2, Харківській – 17, Херсонській – 9, Чернігівській – 6.

Більше всього нападів вовків на людей зафіксовано у 2005 р., коли за рік постраждало 20 людей, з них у Харківській обл. – 2 людини, у Запорізькій – 17,

Чернігівській – 1. Для порівняння, тільки в 2004 р. Харківській обл. собаки, за даними ветеринарної медицини, покусали 2800 людей.

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки: найбільше всього інформації про конфлікти «вовк-людина» надходить зі степових регіонів та Карпат; можна виділити два піки надходження інформації про конфлікти між вовком та людиною: один влітку з максимумом у серпні, інший взимку з максимумом у січні; загроза вовків для життя населення значно перебільшується. Необхідність моніторингу конфліктів «вовк-людина» для регуляції чисельності вовка, вирішення найбільш гострих ситуацій не викликає сумніву. Для досягнення цієї мети потрібно розробити систему звітності про конфлікти на державному рівні. Рішення стосовно регуляції чисельності вовка повинні прийматися з урахуванням аналізу даних про конфліктні ситуації, накопичених протягом тривалого часу.

A POST-MILITARY REFUGIUM OF BIODIVERSITY IN KYIV REGION

¹ Shevchenko M.S., ² Parnikoza I.Yu.

National Taras Shevchenko University of Kyiv
Volodymyrska Str. 64, Kyiv, 01033, Ukraine
e-mail: ¹sshev@voliacable.com, ²parnikoza@gmail.com

A conservationist should not inevitably reject the possibility of finding rare species in a well-developed industrial district or a firing ground. The latter often provides biota with a less disturbed shelter than any unprotected reserve.

We investigated the flora of a former firing ground. From south to west it borders with the fence of *Ceresit* factory and of the soon-to-be-cancelled military unit; from northwest to north – with woods, from north to northeast – with a road along the southernmost cottages of Vyshgorod, and from east to southeast – with the highway linking Kyiv and Vyshgorod. The relief of the territory is generally plain, though in the center there are some local depressions with small lakes, partly overgrown by reeds. Around them there are willow stands. The flora is on the whole rather diverse, but mostly herbaceous.

Human activity here includes military training (marching, range firing, trenching, etc.), occasionally fowling and fishing. Grazing is minimal and occurs only nearer to the highway. The grass is usually though not regularly burned in early spring; this year there was no deep burnout. During the last ten years there have been some attempts at cultivation, but then the plots were abandoned except one or two nearer to the cottages; there still are some fruit trees and a couple of drainage ditches. The vegetation there has by now recovered to various degrees. There are also patches of *Festuca rubra*+*Trifolium pratense* with little or no other plants, obviously sewn but not cultivated for a while already. The turf is sometimes cut by local people; this and military hardware with tracks disturb the vegetation greatly.

We found 4 orchid species protected by the Red Data Book of Ukraine *Dactylorhiza incarnata* (2500–3000 specimens), *Orchis coriophora* (73 flowering

plants, currently the largest population in the region), *O. palustris* (2 flowering plants), and *Epipactis palustris* (35 flowering and 2 nonflowering stems). The density of *D. incarnata* reached 25/m² in depressions, and was slightly less near the road along the fence of *Ceresit*; the lowest density was observed near the cottages. Age structure was normal, most of age groups were present. *O. coriophora* and *E. palustris* were found only near central depressions, *O. palustris* at the abandoned gardens (one plant bore 3 flower stalks, the other – one stalk). Bogdan Sinko once found there *Lycopodiella inundata* (pers. comm.)

A cursory examination of the grove bordering with the fence of the *Ceresit* revealed approximately 25 stalks of *Pyrola rotundifolia*. At a marshland to the south of the military unit, we found *Sphagnum* sp., *Thelypteris palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Hottonia palustris*, *Iris pseudacorus*. These plants form associations protected by the Green Data Book of Ukraine.

Any kind of human activity which is dangerous to species protected by the Red Data Book of Ukraine is prohibited by Art.11 of Ukrainian Law on the RDB, Art. 64 of UL on the Environmental Protection etc. Therefore, this important biodiversity center and rare plants refugium should become a landscape reserve when the military unit is cancelled. It should never be buried under skyscrapers.

Supervisor: Dr. Iryna Kozeretka, associated professor of National Taras Shevchenko University of Kyiv, Department of General and Molecular Genetics.

EX SITU CONSERVATION OF RARE PLANTS SPECIES FROM PIATRA CRAIULUI NATIONAL PARK USING *IN VITRO* TECHNIQUES

Blindu Rodica

Vegetal and Animal Citobiology Department, Institute of Biology
Splaiul Independentei 296, CP 56-53, sector 6, Bucharest, Romania
e-mail: rodibl2001@yahoo.com

According to Farnsworth et al., 2007, between 22 and 47% of the world's flora is in serious decline. Wild plant species play essential roles in ecosystem structure and function. The interest for biodiversity conservation started in Europe, in 1970 with Birds Directive and is continued with Strategy for Biodiversity Conservation 1998-2012. Lacy, in 1987, studying the influence of evolution forces in reducing genetic diversity in small populations, showed the importance of conservation programs. The appropriate programs for endangered plant species conservation imply both *in situ* and *ex situ* conservation methods. *In situ* conservation must remain the primary means by which the wild plant species are conserved. The *ex situ* preservation (botanical gardens, seed banks, home or farm gardens) plays an essential role in conserving the botanical diversity. The *ex situ* collections are sources of plant material for recovery of threatened or endangered species, habitat rehabilitation and restoration, crop improvement, new product development and a wide variety of research studies (<http://pgrc3.agr.gc.ca/wildplant.pdf>).

Despite governmental and non-governmental efforts, the biodiversity conservation is insufficient covered by conservation programs (96% from 8000 protected areas have not been covered – Wright, 1993). In the last decades, have been developed new techniques for vegetal germplasm conservation in seed, pollen, DNA, embryos banks and *in vitro* cultures. The number of *ex situ* conservation centre in the world which develops germplasm collections increase significantly.

During the time, Romania signed a few international agreements regarding to the biodiversity conservation (Bern Convention – 1979, Ramsar Convention - 1970, Habitats Directive nr. 92/43/CEE – 1992, CORINE – Biotopes – 1994). *Ex situ* preservation collections in Romania are kept by institutes and breeding centre: the Suceava Plant Genetic Resources Bank (224 species); the Research Institute for Cereals and Industrial Crops (32 species); the Fruit Research Institute (29 species) and other centre (104 species) (<http://www.fao.org/docrep/005/y2722e/y2722e10.htm>). There are some studies concerning *ex situ* conservation of a rare plant species using *in vitro* techniques.

The objectives of this work are: to establish the micropropagation and short-term conservation strategies for the rare plants from Piatra Craiului National Park, to analyze (biochemical and molecular) the stability for plant regenerated through *in vitro* culture and to initiate active gene banks using *in vitro* cultures for the plant species studied.

In Piatra Craiului has been identified 1100 plant species approximate at 30% from Romanian Flora. 53 plant species are endemics for Carpathian Mountains (www.pcr.ai.ro).

The plant species studied are: *Erigeron nanus* Schur. (*Asteraceae* family), *Gypsophila petraea* (Baumg.) Rechb. (*Caryophyllaceae* family) and *Dianthus callizonus* Schott et Kotschy (*Caryophyllaceae* family). It was obtained a multiplication protocol through indirect organogenesis for *E. nanus*, through direct morphogenesis for *G. petraea* and in the case of *D. callizonus* it was used the protocol established before (Paunescu & Holobiuc, 2003). The aspects of *in vitro* maintenance of the regenerants during 6 months were studied. In the same time, studies regarding somatic embryogenesis are performed. To evaluate the stability of *in vitro* regenerants were used the biochemical techniques (analyze of isoenzymes).

The next step is to identify using molecular tools if the micropropagation and short-term conservation protocols produce somaclonal variation. After that the active gene banks initiation is starting.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ/ ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ/ PLENARY TALK

<i>Кравченко М.А., Луцик А.А., Шабанов Д.А.</i> ЧТО НОВОГО МОЖНО УЗНАТЬ О ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШКАХ ПРИ ПОМОЩИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ?.....	9
--	---

<i>Ковальчук Н.А.</i> К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫСЛОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПРОМЫСЛА ВИДОВ МАКРОВЕДОРОСЛЕЙ В МОРЯХ РОССИИ.....	11
---	----

<i>Никольский А.А.</i> ПЯТЬ ЭТЮДОВ ОБ ОХРАНЕ ПРИРОДЫ.....	12
--	----

БІОХІМІЯ/ БИОХИМИЯ/ BIOCHEMISTRY

<i>Беженар А.А., Влох І.Й., Петрашко Л.Я., Дудок Т.Г., Федорович А.М., Дудок К.П.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ „СПИРОКАРБОНУ” НА СПЕКТРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІГАНДНИХ ФОРМ ГЕМОГЛОБІНУ КРОВІ ЛЮДЕЙ ХВОРИХ НА АЛКОГОЛІЗМ.....	19
---	----

<i>Бездудная Е.Ф.</i> ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГЛИОКСИЛАТНОГО ЦИКЛА В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ СОИ (<i>GLICINE max L.</i>)	20
--	----

<i>Бирюкова О. В.</i> РЕГУЛЯЦИЯ ТИАМИНОМ И ТИАМИНТИОЛОМ АКТИВНОСТИ КАТЕПСИН-Л-ПОДОБНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ БЕЛЫХ КРЫС.....	21
---	----

<i>Васильченко А.В., Платонов М.О., Костюк Ю.К., Костина В.Г., Алексеева І.В., Пальчиковская Л.Г.</i> ИНГИБИТОРЫ ТРАНСКРИПЦИИ НА ОСНОВЕ АРИЛАМИДОВ ФЕНАЗИН-1-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	22
--	----

<i>Волкова Ю.В.</i> ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ МОЗГА КРЫС ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА.....	23
--	----

<i>Гайда Л.М., Дворщенко К.О., Остапченко Л.І.</i> СТАН СИСТЕМИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ ТА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ПАРІСТАЛЬНИХ КЛІТИН ШЛУНКУ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АТРОФІЧНОГО ГАСТРИТУ.....	25
--	----

<i>Герич О.Х.</i> ЗМІНИ МЕТАБОЛІЗМУ МОДЕЛЬНИХ КСЕНОБИОТИКІВ У ЩУРІВ З ІНДУКОВАНИМ СТРЕПТОЗОТОЦИНОМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ.....	26
<i>Гидулянов А.А., Каганова Н.В., Николайчишина А.С.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЭРИТРОЦИТАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ДЕЛЬФИНА АФАЛИНЫ <i>TURSIOPS</i> <i>TRUNCATUS PONTICUS</i> ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ НЕВОЛИ.....	27
<i>Гладкая Е. А.</i> ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДОВ КОБАЛЬТА И РТУТИ НА СОДЕРЖАНИЕ ТБК- АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ В СЫВОРОТКЕ И ОРГАНАХ САМОК КРЫС.....	28
<i>Гнатюшина Л.Л., Фальфушинська Г.І., Прийдун Х.І.</i> ГЕТЕРОГЕННІСТЬ МЕТАЛОТІОНЕЇНІВ ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА <i>DREISSENA POLYMORPHA</i> , ПЕРЕСЕЛЕНОГО В РІЗНІ ВОДОЙМИ.....	30
<i>Граб Ю.А.</i> ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ КАТЕПСИНА Д В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МЕРЛАНГА (<i>MERLANGUS MERLANGUS EUXINUS</i> NORDMANN), ОБИТАЮЩЕГО В СЕВАСТОПОЛЬСКИХ БУХТАХ	31
<i>Губергриц Р. А., Филимоненко В. П.</i> ГЕМОКСИГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ГЕМА В РАЗНЫХ ОРГАНАХ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РАБДОМИОЛИЗЕ.....	33
<i>Гусак В. В.</i> РОЗПОДІЛ МІЖ ВІЛЬНОЮ ТА ЗВ'ЯЗАНОЮ АМФ-ДЕЗАМІНАЗОЮ В РІЗНИХ ТКАНИНАХ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ПРИ ГІПЕРОКСІЇ.....	34
<i>Дворченко К.О., Савко У.В., Бервен О.Л., Вакал С.С., Драницина А.С., Бездольна І.С., Остапченко Л.І.</i> ВМІСТ ПРОДУКТІВ ЛІПІДНОЇ ПЕРОКСИ- ДАЦІЇ У МІТОХОНДРІЯХ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ ЕТАНОЛУ	35
<i>Дрогомирецька І.З.</i> РЕАКЦІЯ БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРОПА <i>CYPRINUS CARPIO</i> L. НА НАДЛИШКОВІ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІКЕЛЮ.....	36
<i>Емельянова Н.С.</i> ВЛИЯНИЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ НА АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН <i>ARTEMIA SALINA</i> L.....	38
<i>Замотаев А. Н., Платонов М.О., Костюк Ю.К., Алексеева И.В., Пальчиковская Л. И.</i> ИНГИБИТОРЫ СИНТЕЗА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ НА ОСНОВЕ АРИЛАМИНОПРОИЗВОДНЫХ ПИРИМИДИНА И 1,2,4-ТРИАЗИНА.....	39

<i>Звягина Т.С., Оксененко С.В., Борииков А.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И ГИПОЭСТРОГЕНИИ НА АКТИВНОСТЬ ПЕЧЕНОЧНОЙ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТ ДЕГИДРОГЕНАЗЫ.....	40
<i>Кітам В.О.</i> СТВОРЕННЯ ДОСТОВІРНОЇ МОДЕЛІ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ЦИТОХРОМУ P450 2E1 ЛЮДИНИ ЯК СТАБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВИРОГІДНИХ СУБСТРАТІВ ТА ІНГІБІТОРІВ.....	42
<i>Костюк І.О., Якименко Т.І., Ломака О.О., Бондаренко Т.А.</i> ДИХАЛЬНА АКТИВНІСТЬ МІТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ КУРЧАТ ПРИ ОДНОРАЗОВОМУ ПЕРОРАЛЬНОМУ ВВЕДЕННІ В ОРГАНІЗМ ВІТАМІНУ А.....	43
<i>Колесник Д.Н., Данченко Е.А., Здоровцева Л.Н.</i> АНТИОКСИДАНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ НА ПРОЦЕССЫ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ В ОХЛАЖДЕННОМ КУРИНОМ ФАРШЕ.....	44
<i>Кравченко О.О., Дробінська О.В., Остапченко Л.І.</i> АКТИВНІСТЬ ФОСФОЛІПАЗИ С В КОЛОНОЦИТАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИРАЗКОВОГО КОЛІТУ.....	45
<i>Курач А. В., Курач І.П., Токарська А.І., Смольський О.С.</i> СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ КРОВІ КОРОПА ЗА ДІЇ ГЕРБИЦІДІВ.....	47
<i>Шурко Н.О., Литвиненко І.І.</i> ЗАСТОСУВАННЯ БАРВНИКІВ У ЯКОСТІ ЛІГАНДІВ БІОСПЕЦИФІЧНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВИСОКООЧИЩЕНИХ СЕРИНОВИХ ПРОТЕЇНАЗ.....	48
<i>Горбач Т.В., Мартынова С.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТКАНЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	49
<i>Машейко І.В., Кулинич А.А., Мирошниченко А.А., Курята А.В., Бразалук А.З.</i> НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ....	51
<i>Мотрук Н.В.</i> ВЛИЯНИЕ КАТИОНОВ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ ММП-2 НЕМАЛИГНИЗИРОВАННОЙ И ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	52
<i>Никорак М.З., Юркевич І.С., Глов'як А.Д., Луцзяк О.В.</i> МЕТАБОЛІЗМ ВУГЛЕВОДІВ І СТАРІННЯ У <i>DROSOPHILA</i> <i>MELANOGASTER</i>	53

<i>Опанасенко М.М., Калитка В.В., Данченко О.О.</i> ОКСИДАТИВНИЙ РОЗПАД ЛІПІДІВ У М'ЯСІ ПТИЦІ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЗБЕРІГАННІ.....	55
<i>Павловская Т.В.</i> ПОРФИРИНЫ С 1,4-БЕНЗДИАЗЕПИНОВЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОТИВОРАКОВЫЕ АГЕНТЫ.....	56
<i>Панова Н. Е.</i> ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАДМИЯ И УНИТИОЛА НА СОДЕРЖАНИЕ СУЛЬФИДРИЛЬНЫХ ГРУПП В ОРГАНАХ КРЫС.....	57
<i>Поликарпова А.В., Горбач Т.В.</i> ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ИНТЕРЛЕЙКИНОВ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ КОЖИ МОРСКИХ СВИНОК.....	58
<i>Родюк К. О., Захарієва З. С.</i> ВМІСТ РІЗНИХ ФОРМ ФОСФАТІВ В ОРГАНАХ ЩУРІВ ЯК ПОКАЗНИК ВПЛИВУ ВІТАМІНУ В6 НА ЗМІНУ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	59
<i>Рубан Г.В., Данченко О.О.</i> СПЕЦИФІЧНІСТЬ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЗБЕРІГАННІ М'ЯСА ГУСЕЙ.....	60
<i>Фальфушинська Г.І., Гоч І.В., Бугера Л.І., Гнатишина Л.Л.</i> ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ НА ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛОТІОНЕЇНІВ ТА СТАН СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ТКАНИНАХ КАРАСЯ <i>CARASSIUS CARASSIUS</i>	62
<i>Фальченко Е.В., Кот Ю.Г.</i> РОЛЬ N-ГЛИКАНОВ КЛЕТОЧНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПЕРЕДАЧЕ СИГНАЛА О МЕХАНИЧЕСКОМ НАПРЯЖЕНИИ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ.....	63
<i>Филлимоненко В.П.</i> ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС НЕКОТОРЫХ ТКАНЕЙ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАКОПЛЕНИЯ ГЕМСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ В КРОВИ.....	64
<i>Шатова О.П., Хомутов Е.В., Мироненко Д.М., Псарас Т.Г., Матвиенко М.А.</i> ВЛИЯНИЕ ЛАКТАТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА НУКЛЕОТИДОВ.....	66
<i>Тюкова Е.А., Шевельов О.А.</i> СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРОКСИДНОЇ ТА ОСМОТИЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ ЩУРІВ.....	67
<i>Эль Та`алу А. Б., Пономаренко А. Н., Жукова Т. В.</i> ВОЗРАСТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КОЛЛАГЕНА, ЭЛАСТИНА И ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНОВ В КОЖЕ И АОРТЕ КРЫС.....	68

<i>A. Jahanban Isfahlan, A. Mahmoodzadeh, A. Hasanzadeh, R. Heidari</i> THE COMPARISON OF ANTIOXIDANT AND ANTIRADICAL ACTIVITI OF PHENOL CONTENT IN EIGHTEEN GENOTYPES OF <i>AMYGDALUS COMMUNIS</i> L. HULLS.....	69
--	----

БІОФІЗИКА/ БИОФИЗИКА/ BIOPHYSICS

<i>Адельянов А.В., Горобченко О.А., Николов О.Т., Гаташ С.В., Горшунская М.Ю., Овсянникова Т.Н.</i> ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПЛАЗМЫ КРОВИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.....	70
<i>Бабенко М.В., Доценко О.И.</i> ИЗУЧЕНИЕ МЕТГЕМОГЛОБИНОБРАЗОВАНИЯ В ЭРИТРОЦИТАХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ.....	71
<i>Герасимов Н.Ю., Голощанов А.Н., Бурлакова Е.Б.</i> К ВОПРОСУ О РОЛИ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН ПРИ РАЗВИТИИ ДЕМЕНЦИИ АЛЬЦГЕЙМЕРОВСКОГО ТИПА.....	72
<i>Іваницька З.Я., Личковський Е.І., Санагурський Д.І.</i> АСИМЕТРИЧНИЙ РОЗПОДІЛ ІОНІВ У МОДЕЛІ ПЛАЗМАТИЧНОЇ МЕМБРАНИ.....	73
<i>Кудинов Н.С., Горобченко О.А., Николов О.Т., Гаташ С.В., Горбенко Н.И.</i> ВЛИЯНИЕ КВЕРЦЕТИНА НА АГРЕГАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ У КРЫС ПРИ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ.....	74
<i>Мандзинець С. М., Целевич М.В., Санагурський Д.І.</i> ЗМІНИ ДИНАМІКИ ТРАНСМЕМБРАННОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАРОДКІВ В'ЮНА УПРОДОВЖ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА УМОВ ВПЛИВУ ІВЕРМЕКТИНУ.....	75
<i>Ременяк О.В., Прилуцька С.В., Гринюк І.І., Матишевська О.П., Прилуцький Ю.І.</i> ЦИТОТОКСИЧНІСТЬ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК.....	76
<i>Рыбка Т.А., Овсянникова Т.Н., Забелина И.А., Левченко А.Н., Гладких А.И.</i> ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ КРЫС.....	77
<i>Стеновая Т.А., Горобченко О.А., Адельянов А.В., Николов О.Т., Гаташ С.В., Горшунская М.Ю., Овсянникова Т.Н.</i> ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ.....	78

Ткаченко В.О., Доценко О.И.
ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНОЙ
ВИБРАЦИИ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ КЛЕТКИ.....80

Целевич М.В.
ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКТО-АТФАЗИ ЗАРОДКІВ *MISGURNUS FOSSILIS* L.....81

Trusova V.M.
CHLORPROMAZINE EFFECT ON LYSOZYME-LIPID INTERACTIONS.....82

Zakharenko O.K.
PYRIDINE DERIVATIVE DSP-12 AS A PROBE SENSITIVE TO OXIDATIVE
INTERACTIONS BETWEEN HEMOGLOBIN AND LIPOSOMES.....83

**МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОЛОГІЯ/
МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ/
MOLECULAR AND CELL BIOLOGY**

Демина Е.П., Родыгина Т.И., Шварцман А.Л.
ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ABCA1 И ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ВАРИАНТОВ ABCA1 ТРАНСПОРТЕРА В РАЗВИТИИ АТЕРОСКЛЕРОЗА.....85

Жорник Е.В., Баранова Л.А., Емельянова В.П.
ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ TNF α И IL-1 β ПОД ДЕЙСТВИЕМ
УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР.....86

Забирник А.С.
ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОК СТРОМЫ КОСТНОГО МОЗГА ДЛЯ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СПИННОГО МОЗГА У КРЫС.....87

Кубарев В.С., Добровольский С.А., Шишилов М.П.
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛЕКТИНОВ ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР С
МИКРООРГАНИЗМАМИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....88

Морозова Е.С., Субач Ф.В., Верхуша В.В.
РАЗРАБОТКА НОВОГО ДАЛЬНЕ-КРАСНОГО
ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО БЕЛКА.....90

Наумов А.А., Шаталин Ю.В. Поцелуева М.М.
ЗАВИСИМОСТЬ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ
АКТИВНОСТИ ЛИПОСОМ, СОДЕРЖАЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ
КОНЦЕНТРАЦИИ
ДЕГИДРОКВЕРЦИТИНА.....91

Мякишева С.Н., Шаталин Ю. В., Наумов А.А., Поцелуева М.М.
ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ
КЛЕТОК НЕЙРОБЛАСТОМЫ МЫШИ N1E-115.....92

<i>Солодянкин А.С., Герилович А.П.</i> КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОЙ СИСТЕМЫ НЕСУЩЕЙ ГЕНЫ ВИРУСА БОЛЕЗНИ МАРЕКА – КОМПОНЕНТА ДНК ВАКЦИНЫ.....	93
<i>Сторчак Р.М.</i> ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ШАПЕРОНОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКУ ТАТ ВІРУСУ ІМУНОДЕФІЦИТУ ЛЮДИНИ.....	94
<i>Улезько Д.В., Соловьев А.И., Галкин А.Н., Филинова Е.Ю., Киселев С.М.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОФЕРРИНА, ИММОБИЛИЗОВАННОГО НА ИНЕРТНОМ НОСИТЕЛЕ, ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ ВИРУСА ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА.....	95
<i>Afanasieva A., Zazhytska M., Afanasieva K.</i> COMET ASSAY OF DIFFERENT CELL TYPES: KINETICS OF DNA EXIT.....	96
<i>Behnke N., Lange K., Renne U., Hoeflich A., Brenig B., Baumgartner B.G.</i> MECHANISMS OF DOR DOWNREGULATION IN OBESITY.....	97
<i>Lytovchenko O., Renne U., Hoeflich A., Wingender E., Brenig B., Baumgartner B.G.</i> EXPRESSION OF THE DOR GENE IN ADIPOSE TISSUE.....	98
<i>Prusinska J.M., Goc A.</i> COMPARATIVE STUDY OF TWO RSH GENES INVOLVED IN PLANT STRESS RESPONSE HOMOLOGOUS TO THE BACTERIAL STRINGENT RESPONSE.....	100
<i>Vinokurov K., Taranushenko Y., Kodrik D., Elpidina E., Sehnal F.</i> PROTEINASE INHIBITORS FROM СОСКROACHES SALIVARY GLANDS AND GUT.....	101

БИМЕДИЦИНА/ БИМЕДИЦИНА/ BIOMEDICINE

<i>Базовкина Д.В., Тихонова М.А., Куликов А.В.</i> ЛИНИЯ МЫШЕЙ ASC, СЕЛЕКЦИОНИРОВАННЫХ НА ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К КАТАЛЕПСИИ, КАК МОДЕЛЬ ДЕПРЕССИВНОГО РАССТРОЙСТВА.....	105
<i>Боріков О.Ю.</i> ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЯВИ СИНДРОМУ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЗА УМОВ ДЕФІЦИТУ ЕСТРОГЕНІВ.....	106
<i>Гордеева А. А.</i> ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭНДОТЕЛИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ.....	107

<i>Даниліве С.І.</i> ЗМІНА БАКТЕРИЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРОПА <i>CYPRINUS CARPIO L.</i> ПІД ВПЛИВОМ ІОНІВ СВИНЦЮ.....	109
<i>Дуброва М.В.</i> ОСОБЕННОСТИ МЕДИАТОРНОГО ОБМЕНА ПРИ ТОКСИКОМАНИИ.....	110
<i>Жданов Д. Д., Коваленко Н. А., Коган Е. А., Руденко Е. Д.</i> ОБНАРУЖЕНИЕ БЕЛКОВ СЕМЕЙСТВА HSP70 ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ ЛЁГКИХ И ИДИОПАТИЧЕСКИХ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ ПНЕВМОНИЯХ.....	112
<i>Карасева Е. М., Кислик Г.А., Саранцева С.В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРРЕКЦИИ НЕЙРОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА В <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	113
<i>Кислик Г.А., Карасева Е. М., Саранцева С.В.</i> ДОСТАВКА БИОМАКРОМОЛЕКУЛ К КЛЕТКАМ МОЗГА С ПОМОЩЬЮ ДОМЕНОВ БЕЛКОВОЙ ТРАНСДУКЦИИ.....	114
<i>Клысь Ю.Г., Куркина Т.В.</i> МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ПЛАЗМИНОГЕНСТРЕПТОКИНАЗНОГО КОМПЛЕКСА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА.....	116
<i>Конацкая М.В., Якимюк Е.Л., Лянная О.Л., Черная В.И.</i> РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	117
<i>Костина М.Ю.</i> ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАГОЦИТОЗА ПРИ РОСТЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АДЕНОКАРЦИНОМЫ.....	118
<i>Лось К.В., Веремій О.В., Киба Г.С.</i> ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ХАРЧУВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ЗАПОРІЗЬКОГО МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ.....	120
<i>Лянная О.Л., Черная В.И.</i> СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИЗОСОМ СЕЛЕЗЕНКИ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АЗОТНОКИСЛОГО СВИНЦА.....	121
<i>Мрих Н.М.</i> ПЕРЕБУДОВИ СЕРЦЯ ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ В УМОВАХ ГЕННОЇ ТЕРАПІЇ.....	122

<i>Папіна О.С.</i> ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ У ХВОРИХ НА МІОМАТОЗ МАТКИ.....	124
<i>Полуботко Е.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В СЕМЬЯХ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ АТАКСИЯ- ТЕЛЕАНГИОЭКТАЗИЯ И В СЕМЬЯХ БОЛЬНЫХ НЕМЕДУЛЛЯРНЫМ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	125
<i>Радаева И.Н.</i> ПРОТИВОСУДОРОЖНАЯ АКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1,2-ДИГИДРО-3Н-1,4-БЕНЗДИАЗЕПИН-2-ОНА.....	126
<i>Сівко Г.І.</i> ФАРМАКОКІНЕТИКА 7-БРОМ-5-(2'-ХЛОРФЕНІЛ)-3-ЕНАНТОІЛОКСИ-1,2- ДИГІДРО-3Н-1,4-БЕНЗДІАЗЕПІН-2-ОНУ В ОРГАНІЗМІ ЕКСПЕРИ- МЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ВВЕДЕННЯ.....	127
<i>Сиротинська І.Д., Нечитайло Л.Я., Хопта Н.С.</i> ДИНАМІКА ЗМІН МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ОРГАНІВ І ТКАНИН ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ЗА УМОВІ ІНТОКСИКАЦІЇ НІТРИТОМ НАТРІЮ.....	129
<i>Таран К.В., Бори́ков О.Ю.</i> ІНТЕНСИВНІСТЬ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У СЕРЦІ ЩУРІВ ІЗ СИНДРОМОМ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЗА УМОВ ГІПОЕСТРОГЕНІЇ.....	130
<i>Ткаченко А.С.</i> МЕТАБОЛИЗМ ОКСИДА АЗОТА У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИЕЙ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ.....	131
<i>Фёдорова А.В., Красова Н.С., Гладких А.И.</i> ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ 2501 НА ГЛЮКОЗНЫЙ ГОМЕОСТАЗ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ИНСУЛИНУ У КРЫС С ЭКСПЕРИ- МЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА	133
<i>Шумейко А.Г., Гайденок Н.И., Полторак В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ МИДИЙ НА СТРУКТУРУ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ.....	134
<i>Gorshunskа M.Y., Krasova N.S.</i> GENDER-SPECIFIC RELATIONSHIP BETWEEN CIRCULATING LEPTIN AND INSULIN RESISTANCE PARAMETERS IN OBESE TYPE 2 DIABETIC PATIENTS.....	136

Krasova N.S., Gorshunskya M.Y.
 THE RELATIONSHIP BETWEEN SOLUBLE RECEPTOR FOR ADVANCED
 GLYCATION END-PRODUCTS AND INSULIN RESISTANCE
 PARAMETERS IN OBESE TYPE 2 DIABETIC PATIENTS.....137

**ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН/
 ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ/
 HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY**

Бабічева Д. В., Чернінський А. О.
 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ НЕЗАЛЕЖНИХ КОМПОНЕНТІВ (ІСА)
 ДЛЯ АНАЛІЗУ ДЖЕРЕЛ α -АКТИВНОСТІ ЕЕГ ЛЮДИНИ.....139

Баитан С.О.
 СТАН АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДІТЕЙ
 З ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ.....140

Богданова С.А., Фролова Г.А.
 ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ДЕПРЕССИИ У
 САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В ТЕСТЕ «ПРОДЫРЯВЛЕННОЕ ПОЛЕ»
 ПОД ДЕЙСТВИЕМ БЛОКИРОВАНИЯ D₂-РЕЦЕПТОРОВ.....141

Венцковская Е.А., Ломако В.В., Шило А.В.
 ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ ПАРАДОКСАЛЬНОГО
 СНА У КРЫС ПОСЛЕ ГЛУБОКОЙ
 ГИПОТЕРМИИ.....143

Господарьов Д.В., Перхулин Н.В.
 ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ *RHODIOLA ROSEA* НА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ
 СТАРІННЯ В КОГОРТАХ *DROSOPHILA MELANOGASTER*.....144

Гулька О.В.
 ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАЦІЙНОГО РИТМУ СЕРЦЯ В
 ОЦІНЦІ ФОРМУВАННЯ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО
 ВНЗ ДО УМОВ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЇ.....146

Жигалина О.В., Горбенко З.Г.
 ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИИ ОТВЕТА КОЛЛА-
 ГЕНОВЫХ СТРУКТУР В РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ПЕЧЕНИ КРЫС.....147

Кальян В.В.
 МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАТУС ЯСЧНИКІВ САМИЦЬ-ЩУРІВ,
 ЯКІ ПІДЛЯГАЛИ ДІЇ ІНТЕНСИВНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....148

Кедровський А. Б.
 ЦЕРЕБРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА У ПРИГЛУХУВАТИХ
 ПІДЛІТКІВ 12- 15 РОКІВ.....150

Компанієць І.В.

ВПЛИВ ОДОРАНТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РОЗУМОВУ
ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ДІТЕЙ СЕРЕДЬНОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ..... 151

Котелевець К.С.

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТАНУ СЕРЦЕВО–СУДИННОЇ СИСТЕМИ
СТУДЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ..... 152

Радчук О.М., Короткий О.Г., Цирюк О.І.

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ
ТОВОСТОЇ КИШКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ГІПЕР-
ГАСТРИНЕМІЇ ТА ПРИ ВВЕДЕННІ МУЛЬТИПРОБІОТИКА
«СИМБІТЕР® АЦИДОФІЛЬНИЙ» І МАСЛЯНОЇ КИСЛОТИ..... 154

Собіщанський С. О., Чернінський А. О.

БЕГ КОРЕЛЯТИ АНАЛІЗУ ЛЮДИНОЮ СЕМАНТИЧНОГО
ЗМІСТУ ЗОРОВИХ СТИМУЛІВ..... 155

Стороженко Г.В.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАРДИОЛИПИНА
И ФОСФАТИДНОЙ КИСЛОТЫ В ПЕЧЕНИ И СЕРДЦЕ КРЫС
САМЦОВ ЛИНИИ ВИСТАР..... 156

*Ступницька Н.С., Андрєєва В.В., Яковлева К.В., Гайдаш Т.Л.,
Шабельник О.І.*

СКЛАД ЕРИТРОЦИТІВ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ
ЗАЙМАЮТЬСЯ БІГОМ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ..... 158

Федорчук О.Ю., Шварц Л.О.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ З
УРАХУВАННЯМ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА РІВНЯ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ..... 159

Фролова Г.А., Богданова С.А., Мельникова И.В.

ОЦЕНКА БЛОКИРОВАНИЯ D₂-РЕЦЕПТОРОВ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ
КРЫС НА СТРУКТУРУ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ С УЧЕТОМ
РАЗЛИЧНЫХ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ..... 160

Фролова Г.А.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ
У КРЫС С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ, ВЫЗВАННЫХ
ВВЕДЕНИЕМ АЛЬФА-МЕТИЛ-ПАРА-ТИРОЗИНА..... 161

Черноусова С.С., Сафранчук О.В., Бондарович Н.А.

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ
КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ
ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ..... 163

Шелепенко О.І.

ОСОБЛИВОСТІ АМПЛІТУДНО-ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗОРОВИХ
ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ ПРИ РІЗНІЙ СУБ'ЄКТИВНІЙ.....164

Marcinkevics Z., Kusnere S., Aivars Ju.

MORPHOLOGICAL INVESTIGATION OF HUMAN NAILFOLD
CAPILLARIES.....166

Zvidrina Je., Ozolina-Moll L.

ENDURANCE EXERCISE INDUCED CHANGES IN METABOLIC RATE
AND PLASMA LIPIDS AND CARBOHYDRATE OF ADULT HEALTHY
WOMEN WITH DIFFERENT BODY COMPOSITION.....167

**ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ/
ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ/
GENETICS AND SELECTION**

Александров Е.Г.

СИНТЕЗ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ ВИНОГРАДА
VITIS VINIFERA L. X VITIS ROTUNDIFOLIA МІСНХ.....171

Александрова Е.Е.

АКТИВНОСТЬ СОД У ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ.....172

Андрощук М.П., Фоменко Л.О.

СТВОРЕННЯ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
ПРИ ВИКОРИСТАННІ ФОРМ ЗІ СТЕРИЛЬНОЮ ПЛАЗМОЮ.....173

Барбул О. П.

ВОЗРАСТ МАНИФЕСТАЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА
1 И 2 ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА.....175

Бердичевец И.Н., Гордукова М.А., Шимишлавилли Х.Р.,

Синдаровская Я.Р., Голденкова-Павлова И.В.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПОЛИМЕРАЗНОЙ
ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....176

Бочарова В.Р., Карастан О.М.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ КЛОНОВ
СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА С ПОМОЩЬЮ SSR-АНАЛИЗА.....177

Гордукова М.А., Шимишлавилли Х.Р., Голденкова-Павлова И.В.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ НАТИВНЫХ И ГИБРИДНЫХ
ГЕНОВ $\Delta 9$, 12-ДЕСАТУРАЗ *SYNECHOCYSTIS* SP. PCC 6803
В КЛЕТКАХ ПРО- И ЭУКАРИОТ.....179

Грабовий В.М., Пономаренко Г.М.

PINUS MUGO TURRA У ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ.....180

Григорьев Д.С. ВЛИЯНИЕ ВТОРОЙ И ТРЕТЬЕЙ ХРОМОСОМЫ НА УРОВЕНЬ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> MEIG.....	182
Желинская Е. А. ПЛОДОВИТОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ УКРАИНЫ.....	184
Забелина В.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ТРАНСПЛАНТАЦИОННОМ ПОТОМСТВЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА <i>BOMBYX MORI</i> L.....	185
Кабачюра А. А. АМФИДИПЛОИД <i>TRITORDEUM</i> : ПОТЕНЦИАЛ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.....	187
Куртичѐва И.В. СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ МУТАЦИЙ <i>GLABRA</i> И <i>DISTORTED TRICHOMES</i> НА ОПУШЕНИЕ АРАБИДОПСИСА ТАЛЯ.....	188
Колесник О.А. ПОКАЗАТЕЛИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ <i>DROSOPHILA</i> <i>MELANOGASTER</i> В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К ЭКЗОГЕННУМУ ЭТАНОЛУ.....	190
Кочубей Т.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ІЗОФОРМ ЛЕКТИНУ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PHASEOLUS VULGARIS</i>) НА ГЕНОТОКСИЧНУ ДІЮ ІОНІВ МІДІ.....	191
Маракасова К.С., Кобилянський А.М., Федоренко В.О. СПРЯМОВАНА ІНАКТИВАЦІЯ ГЕНА ІМОВІРНОЇ ОКСИГЕНАЗИ <i>SIM17</i> З КЛАСТЕРУ БІОСИНТЕЗУ СИМОЦИКЛІНОНУ D8 У <i>STREPTOMYCES ANTIBIOTICUS</i> TŪ6040.....	192
Макарчук М.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ГЕТЕРОЗИСНОГО ГІБРИДА КУКУРУДЗИ ГРАН 6 ТА ЙОГО КОІЗОГЕННИХ АНАЛОГІВ.....	193
Маркова О.А. НАСЛЕДУЕМОСТЬ РАЗМЕРА КЛАДКИ ВОЛНИСТОГО ПОПУГАЙЧИКА <i>MELOPSITTACUS UNDULATUS</i>	195
Медведь О.М. СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ <i>APETALA1</i> И <i>CLAVATA1</i> НА ОРГАНЫ ЦВЕТКА <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> (L.) HEYNH.....	196

МІКРОБІОЛОГІЯ/ МИКРОБИОЛОГИЯ/ MICROBIOLOGY

<i>Антоновская Л.И., Белясова Н.А.</i> ВЫДЕЛЕНИЕ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ И ОЦЕНКА ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИМИКРОБНЫМ МАТЕРИАЛАМ.....	213
<i>Богдан Ю.М., Буценко Л.М., Пасічник Л.А.</i> <i>PSEUDOMONAS SYRINGAE</i> У ТЕСТІ ЕЙМСА.....	214
<i>Бондар О.С., Приходько С.В.</i> ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ БАКТЕРІЙ КОРОЗІЙНОГО МІКРОБНОГО УГРУПОВАННЯ БІОПЛІВКИ НА ПОВЕРХНІ СТАЛІ.....	215
<i>Воробьев К., Матанцева О., Мигунова А., Андронов Е., Квитко К.</i> АТИПИЧНЫЙ ИНТРОН В ГЕНЕ 18S рРНК ОДНОКЛЕТОЧНОЙ ЗЕЛЕННОЙ ВОДОРОСЛИ Р. <i>CHLORELLA</i> ИЗ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Р. <i>BURSARIA</i> – <i>CHLORELLA</i> – ВИРУС РBCV.....	216
<i>Воронкова О.С., Сірокваша О.А., Полішко Т.М.</i> ВПЛИВ ІНТРАВАГІНАЛЬНОГО ВВЕДЕННЯ СУСПЕНЗІЇ КЛІТИН ЗОЛОТИСТОГО СТАФІЛОКОКУ НА СТАН МІКРОБІОЦЕНОЗУ УРОГЕНІТАЛЬНОГО ТРАКТУ БЛІХ ЛАБОРАТОРНИХ МИШЕЙ.....	218
<i>Гармашева І. Л., Зелена Л. Б.</i> АНТАГОНІСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕНТЕРОКОКІВ.....	219
<i>Долінчук Л.В., Левішко А.С., Мацелюх О.В., Радченко О.С.</i> ВПЛИВ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВУГЛЕЦЮ ТА АЗОТУ НА БІОСИНТЕЗ ПРОТЕОЛІТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ <i>VACILLUS SP.</i>	220
<i>Захарук Е.А., Аноприенко О.В., Вагина И.Н., Строковская Л.И., Соломко А.П.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТРОДУКЦИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ БАКУЛОВИРУСОВ В КЛЕТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	221
<i>Іванова Т.В.</i> ПЕРЕДАЧА МІКОВІРУСУ MVX НА КУЛЬТУРНІ ГРИБИ.....	223
<i>Камінська М. В., Нечай Г. І., Гураль С. В.</i> ВПЛИВ БІОМАСИ ДРІЖДЖІВ НА СКЛАД МІКРОФЛОРИ ТА ІМУННИЙ СТАТУС ЩУРІВ.....	224
<i>Клепач Г.М., Куцяба В.І., Гончар М.В.</i> СКРИНІНГ ТА СЕЛЕКЦІЯ ШТАМІВ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> З ПІДВИЩЕНОЮ ЕТАНОЛ-ПРОДУКУЮЧОЮ АКТИВНІСТЮ.....	225
<i>Коломієць Ю.В., Буценко Л.М.</i> АНТИМУТАГЕННА ДІЯ СОКУ <i>ALOE VERA</i>	226

Кудина І.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ ИЗОЛЯТОВ <i>ERWINIA AMYLOVORA</i>	227
Лаврик С. В., Гнатуш С. О. НАГРОМАДЖЕННЯ СІРКИ <i>THIOCAPSA SP.</i> НА СЕРЕДОВИЩІ З ПИРУВАТОМ І АЦЕТАТОМ.....	229
Лук'яненко Т.В., Осолодченко Т.П. ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ СТРЕПТОКОКУ У ПАЦІЄНТІВ, ХВОРИХ НА ПОСТСТРЕПТОКОКОВИЙ РЕАКТИВНИЙ АРТРИТ.....	230
Лысова Н.Н., Отурина И.П. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ, АССОЦИИРОВАННОЙ С КОРНЯМИ КРЫМСКОЙ ДИКОРАСТУЩЕЙ ОРХИДЕИ <i>CERHALANTHERA DAMASONIUM</i> MILLD.....	231
Павлова Г.Г. ВИЯВЛЕННЯ ФОСФАТТРАНСФОРМУЮЧИХ БАКТЕРІЙ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ.....	232
Райский А.П., Белясова Н.А. БАКТЕРИОФАГ <i>LACTOCOCCUS LACTIS</i> С КОРОТКИМ ХВОСТОВЫМ ОТРОСТКОМ.....	234
Тарасенко Г.А., Бойко А.Л., Косенко І.С. ВІРУСНІ ІЗОЛЯТИ, ІДЕНТИФІКОВАНІ НА ВИДАХ РОДУ <i>CORYLUS L.</i> В УМОВАХ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ.....	235
Федотова М.В., Ахова А.В. РОЛЬ ПОЛИАМИНОВ В ФОРМИРОВАНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ <i>ESCHERICHIA COLI</i>	236
Швец С.В. ШТАММЫ МОЛОЧНОКИСЫХ БАКТЕРИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В МОЛДОВЕ.....	237
Серденко О.Б., Моргул Б.В., Юзвенко Л.В., Діденко Л.Ф., Шевчук В.К., Співак М.Я. БІЛКОВИЙ СКЛАД ВІРУСНОГО ОПІКУ ГРЕЧКИ.....	238
Юрченко Л.А. ДИНАМІКА ЗМІНИ ЧУТЛИВОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ РОДУ <i>PROTEUS</i> ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ.....	239
Guliy O., Ignatov O. ELECTRO-OPTICAL ANALYSIS OF MICROBIAL SUSPENSIONS AT INTERACTION WITH BACTERIOPHAGES.....	240

БИОТЕХНОЛОГИЯ/ БИОТЕХНОЛОГИЯ/ BIOTECHNOLOGY

<i>Астапенко Н.А., Соломыкина А.М.</i> УСКОРЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОРОСТКОВ <i>BLETILLA STRIATA</i> RICH. E. (<i>ORCHIDACEAE</i> JUSS.) МЕТОДОМ АСИМБИОТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ <i>IN VITRO</i>	241
<i>Бульмага В.П., Кирияк Т.В., Зосим Л.С., Чумак Д.И., Ефремова Н.В., Бивол Ч.М., Батыр Л.М., Олан О.П.</i> ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ СПИРУЛИНЫ.....	242
<i>Горюшкина Т.Б., Дзядевич С.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИММОБИЛИЗАЦИИ ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ ПРИ СОЗДАНИИ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО БИОСЕНСОРА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ГЛЮКОЗЫ В ВИНЕ.....	244
<i>Добровольский С.А., Кубарев В.А., Шишлов М.П.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛНОЦЕННЫХ РЕГЕНЕРАНТОВ РАПСА В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	245
<i>Зяцьєва Г.П., Янатъєва Н.С., Демченко С.І.</i> ЦИТОТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ПЛАТИНА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.....	246
<i>Кузнецова Н.В., Митрофанова О.В.</i> ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЧЕРЕШНИ (<i>PRUNUS AVIUM</i> L.).....	248
<i>Малина А.Э., Комисаренко А.Г.</i> ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>IN VITRO</i> ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОКЕ.....	249
<i>Патика М.В., Антіпов І.О.</i> РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ ТЕСТ-СИСТЕМИ НА ВИЯВЛЕННЯ ВІРУСУ СКРУЧУВАННЯ ЛИСТЯ КАРТОПЛІ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ.....	250
<i>Сергєєва Т.В.</i> РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ ТА ФОРМ РОДУ <i>PYRACANTHA</i> M. ROEM. ЗДЕРЕВ'ЯНЛИМИ ЖИВЦЯМИ В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАНУ.....	251
<i>Сержук О.П.</i> ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ <i>CRATAEGUS</i> L. У КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	253

- Сидякин А.И., Бугара А.М.*
ОСОБЕННОСТИ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ЛОМОНОСА ВИНОГРАДОЛИСТНОГО ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО СОСТАВУ254
- Сташевская Л.С., Чмелева С.И.*
ПОЛУЧЕНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ДИОСКОРЕИ КАВКАЗСКОЙ (*DIOSCOREA CAUCASICA* L.).....255
- Стойко В.И., Айзенберг В.Л., Капичон А.П., Твердохлеб И.А., Пичко В.Б., Борисенко А.В., Омельчук Е.А., Антонюк М.Н., Коновалова В.В., Бурбан А.Ф.*
ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ – ПРОДУЦЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННО-ЦЕННЫХ ГИДРОЛАЗ.....256
- Шестеренко Ю.А., Шестеренко Е.А.*
УДАЛЕНИЕ ФЕНОЛА И ХЛОРОФЕНОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИРОЗИНАЗЫ ИЗ *AGARICUS BISPORUS*.....258
- Шестеренко Е.А., Шестеренко Ю.А.*
ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЛИЗОЦИМА В ПОЛИ-N-ВИНИЛКАПРОЛАКТАМ.....260
- ФІЗИОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН/
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ/
PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**
- Авсиян А.Л., Самойлов А.М.*
ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ АССОЦИАТИВНОЙ АЗОТФИКСАЦИИ В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ *VRN* ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....265
- Бакун В.Р., Пацула О.І.*
ОКСИДАНТНИЙ СТРЕС У РОСЛИН РІПАКУ ЗА ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ТРЕПТОЛЕМУ266
- Бровко О.Ф.*
ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ У ХВОЇ ЯЛОВЦЯ КОЗАЧОГО ЗА УМОВ ЙОГО КУЛЬТИВУВАННЯ В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....268
- Гаврилешко М., Маргітай Л., Терек О.*
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ *SEGUOIDENDRON GIGANTEUM* (LINDL.) BUCHHOLZ.....269
- Галах В.В., Мальчевська І.Ю., Гурська О.В.*
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ДЕЯКИХ СОРТАХ *PYRETHRUM PARTHENIUM* (L.) SMITH.....271

<i>Голуб С.В.</i> РЕАКЦІЯ ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ НА ДІЮ ЕКЗОГЕННИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ЗА УМОВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ.....	272
<i>Данченко М.М.</i> ПОРІВНЯЛЬНА КІЛЬКІСНА ПРОТЕОМІКА – З’ЯСУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН ВИРОЩЕНИХ У ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ.....	274
<i>Ефимова Т.В., Акимов А.И.</i> ХРОМАТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ДИАТОМОВОЙ ВОДОРОСЛИ <i>NITZSCHIA SP.</i>	275
<i>Зубцова Е.А.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН <i>DIANTHUS HYRANICUS</i> ANDRZ.....	276
<i>Карпець Ю.В.</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ ОКИСНЮВАЛЬНОГО СПЛЕСКУ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ЗАГАРТУВАННІ РОСЛИН ВІД КАЛЬЦІЄВОГО СТАТУСУ КЛІТИН.....	277
<i>Карпець Ю.В., Обозний О.І., Попов В.М.</i> МЕХАНІЗМ ЗМІНИ ТЕРМОСТАБІЛЬНОСТІ ПЕРОКСИДАЗИ КОРЕНІВ ПШЕНИЦІ ПРИ КОРОТКОЧАСНОМУ ТЕПЛОВОМУ ЗАГАРТУВАННІ.....	279
<i>Китаёва С.С., Щеголев А.С.</i> ВЛИЯНИЕ КРАСНОГО СВЕТА НА СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕВОДОВ И АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗ И САХАРОФОСФАТСИНТАЗЫ У ТОМАТОВ.....	280
<i>Лінник Ю.О.</i> РЕАКЦІЯ НАСІННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД НА ТЕМПЕРАТУРНІ РЕЖИМИ ЗБЕРІГАННЯ.....	281
<i>Марценюк І.М., Левон В.Ф.,</i> ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛЬНОГО СКЛАДУ ДИКОРΟΣЛИХ ЦИБУЛЬ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР’Я.....	283
<i>Мельник В.С., Рябчун В.К.</i> ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ЦВІТІННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ПИЛКУ ЯРОГО ТРИТИКАЛЕ.....	284
<i>Морозова Е.А., Верещагин А.Л.</i> РИЗОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ И ВЛИЯНИЕ ХИТОЗАНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ХОРИОНОВ ЦИСТ <i>ARTEMIA SPECIES</i> НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ ГОРОХА СОРТА «НОВОСИБИРЕЦ».....	286
<i>Паланиця М.П., Трач В.В., Мордерер Є.Ю.</i> УЧАСТЬ АКТИВНИХ ФОРМ КИСНЮ У РОЗВИТКУ ФІТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ГРАМІНІЦИДІВ.....	288

Петренко В.А., Сокольникова Я.Н. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА, СОСТАВА СРЕДЫ И ТИПА ЭКСПЛАНТА НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЛЛЮСА ПШЕНИЦЫ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.....	289
Піскова О.М. ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ <i>SORBUS AUCUPARIA</i> L. ТА <i>AESCLUS</i> <i>HIPPOCASTANUM</i> L. ДО КОМПЛЕКСНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ.....	291
Підцерковна А.А., Тригуба О.В., Гурська О.В. НАКОПИЧЕННЯ ДУБИЛЬНИХ РЕЧОВИН В ОНТОГЕНЕЗІ <i>PYRETHRUM PARTHENIUM</i> (L.) SMITH.....	292
Юхно Ю.Ю., Полурезова М.А. ВЛИЯНИЕ ФОТОПЕРИОДА НА РОСТ ИЗОГЕННЫХ ПО ГЕНАМ <i>EE</i> ЛИНИЙ СОИ (<i>GLYCINE MAX</i> L.).....	294
Раковець О.С., Чернікова О.В. МІЦНІСТЬ ЗВ'ЯЗКУ ХЛОРОФІЛУ З БІЛКОВО-ЛІПОЇДНИМ КОМПЛЕКСОМ У РОСЛИН РОДУ <i>SPIRAEA</i> L.....	295
Смольська Т.М. СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ МІКРОМІЦЕТУ <i>CLADOSPORIUM SP. 249</i>	296
Фрич Н.І. ЧУТЛИВІСТЬ <i>ALLIUM CEPA</i> -ТЕСТУ ДО ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИН РОДИНИ <i>ERICACEAE</i>	298
Чигрин Т.В., Юхно Ю.Ю., Самойлов А.М. ВПЛИВ ФОТОПЕРІОДУ НА НІТРОГЕНАЗНУ АКТИВНІСТЬ У ІЗОГЕННИХ ЛІНІЙ СОЇ.....	299
Чумичкіна О.В., Ружницька О.М. ВПЛИВ УПОВІЛЬНЕННЯ ГІДРАТАЦІЇ ПОЧАТКОВИХ ЕТАПІВ НАБУБНЯВІННЯ НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ РІЗНИХ СОРТІВ.....	300
Штилєва Т.Г., Щєголев А.С. ФИТОХРОМНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ У ТОМАТОВ.....	302
Щербаківа Ю.В. РОЛЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (Zn, Mn, Cu, Mo) В ИЗМЕНЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ПИГМЕНТОВ В ПРОРОСТКАХ ОГУРЦА <i>CUCUMIS SATIVUS</i> L.....	303
Юлдашев Р.А., Авальбаев А.М., Сафутдинова Ю.В. СОПОСТАВЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭКЗОГЕННЫХ 24-ЭПИБРАССИНОЛИДА И ЦИТОКИНИНОВ НА РАСТЕНИЯ ПШЕНИЦЫ.....	304

<i>Яцук Н.М., Войтович О.М.</i> ВМІСТ СИНІЛЬНОЇ КИСЛОТИ В ПЛОДОВІЙ ПРОДУКЦІЇ.....	305
<i>Bregneva K.V., Topchii N.M., Kosyk O.I.</i> EFFECTIVE USE OF LAVENDER'S COUMARINS AS PHARMACOLOGICAL IMMUNOSUPPRESSANTS.....	306
<i>Savicka M.</i> LIPID PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM L.</i>) SEEDLINGS IN RESPONSE TO HEAT SHOCK.....	307
БОТАНІКА. ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН/ БОТАНИКА. ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ/ BOTANY. PLANT ECOLOGY	
<i>Аверчук А.С.</i> ЛИЦАЙНИКИ В ЕКОТОПАХ ВІДВАЛІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ ФАБРИКИ “СЕРДИТЯНСЬКА” (ДОНЕЦЬКА ОБЛАСТЬ).....	311
<i>Барсуков А.А.</i> К ХАРАКТЕРИСТИКЕ БРИОФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ПОМЕРКИ-СОКОЛЬНИКИ» (г. ХАРЬКОВ)	312
<i>Брезгунова Е.Ю.</i> ФИТОПЛАНКТОН КАРАВАНСКОГО ПРУДА.....	314
<i>Гаврилов С.О., Расевич В.В.</i> ЕНЕРГОПОТЕНЦІАЛ ТРАВ'ЯНОГО ЯРУСУ СОСНОВОГО ЛІСУ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД.....	315
<i>Гридько О.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВІКОВИХ СТАНІВ <i>FESTUCA GLAUCA</i> LAM. «ЕЛІАН BLUE» У ПРЕГЕНЕРАТИВНИЙ ПЕРІОД.....	316
<i>Деренько О.С.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КЛОНОВЫХ КУЛЬТУР <i>DUNALIELLA SALINA</i> TEOD. ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ.....	318
<i>Ємельянова С.М.</i> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ БОЛОТНОЇ РОСЛИННОСТІ В УКРАЇНІ.....	319
<i>Зуєва М.М.</i> УЗЛІСНЯ СОСНОВОГО ЛІСУ ЯК ДИНАМІЧНА ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА.....	321

- Каримуллина Э.М., Антонова Е.В.
КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ЗВЕЗДЧАТКИ
ЗЛАКОВОЙ И КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ИЗ ЗОНЫ
ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА.....322
- Клочко Л.С., Николаев И.А.
АНАЛИЗ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ ФЛОРЫ г. МОЗДОКА.....323
- Ковальчук Н.А.
ULVA INTESTINALIS L. – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДЛЯ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА
ФИНСКОГО ЗАЛИВА ПРОМЫСЛОВЫЙ ВИД МАКРОВОДОРОСЛЕЙ.....325
- Кондакова М.Ю.
ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИИ И СТРУКТУРЫ
ПОПУЛЯЦИЙ *LOTUS PRAETERMISSUS* KUPRIAN.....326
- Кравців М.М.
ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТРУСКАВЕЦЬКО-
СХІДНИЦЬКОЇ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ.....327
- Ковальчук Н.А., Стасенкова Н.И.
О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ
БИОРЕСУРСОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ.....329
- Мельник І.В.
ВПЛИВ КАЛЬЦІУ НА ОКИСЛЮВАЛЬНИЙ СТРЕС
У ГАМЕТОФОРАХ МОХУ *FUNARIA HYGROMETRICA* HEDW.....330
- Наконечная Я.П.
ЛИЩАЙНИКИ СЕМЕЙСТВА *PARMELIACEAE* В ГЕРБАРИИ ХАРЬКОВСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА имени В.Н. КАРАЗИНА.....331
- Новіков А. В.
ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ НАДЗЕМНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО
ПАГОНА *ACONITUM BUCOVINENSE* ZARAL. (RANUNCULACEAE)333
- Ольшанський І.Г.
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІНИН ВИДІВ РОДУ
JUNCUS L. (*JUNCACEAE* JUSS.) ФЛОРИ УКРАЇНИ.....334
- Опалко О.А.
ВИВЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ПАГОНІВ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EXOCHORDA* LINDL.....335
- Позинич І.С.
ПАЛЕОПАЛІНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ГІРСЬКОГО ТОРФОВИЩА
«БОЛОТА ЛЮТОШАРА» З РЕГІОНУ ГОРІАН.....337

<i>Расевич В.В.</i> ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ПРОВІДНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У МЕЖАХ УГРУПОВАНЬ РІЗНОГО СИНТАКСОНОМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА УЧАСТІ <i>DAPHNE SOPHIA</i> KALEN.....	338
<i>Ремиз А. Н.</i> О КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПЛОТНОСТЬЮ ПОПУЛЯЦИИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (<i>TRIFOLIUM REPENS</i> L.) И АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ.....	340
<i>Садовниченко Ю.А., Ершов Д.Ю.</i> К ВОПРОСУ О ГРАНИЦАХ АРЕАЛА ПОДВИДА ОМЕЛЫ БЕЛОЙ (<i>VISCUM ALBUM</i> SUBSP. <i>ALBUM</i>) В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ.....	341
<i>Соломаха В.А., Губарь Л.М.</i> СИНАНТРОПИЗАЦІЯ ФЛОРИ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ АКАД. О.В. ФОМІНА.....	343
<i>Токарюк А.І.</i> <i>SISYRINCHIUM SEPTENTRIONALE</i> WICKNELL (IRIDACEAE) У БУКОВИНСЬКОМУ ПРИКАРПАТТІ.....	344
<i>Тукач С.И</i> БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА <i>ZINNIA</i> L. В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КРЫМА.....	346
<i>Хомова Е.С.</i> СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК РАСЧЕТА ИНДЕКСА ПОВЕРХНОСТИ ЭПИФИТНОГО КОМПОНЕНТА В АЛЬГОСИСТЕМЕ «БАЗИФИТ-ЭПИФИТ»	347
<i>Шановал В.В.</i> ДО ФІТОЦЕНОТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ <i>FERULA EUXINA</i> M. PIMEN. У ПОДАХ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ НИЖНЬОГО ДНІПРА.....	349
<i>Parnikosa I. Yu., Shevchenko N. M., Shevchenko M. S.</i> FLUCTUATIONS OF <i>LISTERA OVATA</i> POPULATION IN “LISNYKY” RESERVE, KYIV REGION, UKRAINE.....	350
ЗООЛОГІЯ. ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН/ ЗООЛОГІЯ. ЭКОЛОГІЯ ЖИВОТНЫХ/ ZOOLOGY. ANIMAL ECOLOGY	
<i>Алтамова О.М.</i> ЧЕРЕПАШКОВІ АМЕБИ У СФАГНОВИХ БІОТОПАХ.....	355

<i>Баранов В.А.</i> НОВЫЕ НАХОДКИ СОЛНЕЧНОГО ОКУНЯ (<i>LEPOMIS GIBBOSUS</i> L., 1758) В УКРАИНЕ.....	356
<i>Білоус Л.А., Богачова А.М., Коришнуова О.Д., Павлюченко О.В., Шубрат Ю.В.</i> ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ПРІСНОВОДНУ МАЛАКОФАУНУ УКРАЇНИ.....	357
<i>Бияк В.Я., Ситюк Ю.В.</i> ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД СИРОВАТКИ КРОВІ ДЕЯКИХ ВИДІВ ПРІСНОВОДНИХ РИБ.....	359
<i>Брусенцова Н.А.</i> РАСПОЛОЖЕНИЕ НОР, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЛИСИЦЕЙ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ, ДОРОГ И ПОСТРОЕК ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛ., УКРАИНА).....	360
<i>Лукасова А. С., Елагина Д.В., Судакова М. В., Кривохижская М. В., Пыршев К. А., Гирич М. С., Влащенко А.С.</i> ЗНАЧЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА И ДЛИНЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У РУКОКРЫЛЫХ В ПЕРИОД НАЧАЛА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ПОЛЕТОВ ЗВЕРЬКОВ.....	361
<i>Гурьев В.Н.</i> СНИЖЕНИЕ ВЗАИМНОЙ АГРЕССИВНОСТИ ПРИ ВЫНУЖДЕННОМ СОВМЕСТНОМ СОДЕРЖАНИИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ФИЛИНОВ (<i>BUBO BUBO</i>) В ХАРЬКОВСКОМ ЗООПАРКЕ.....	363
<i>Дедух Д.В., Зарубенко Е. С.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК ПО ПРИЗНАКАМ ВНЕШНЕЙ МОРФОЛОГИИ И ОКРАСКИ.....	364
<i>Деряженцева А.А., Дьяконова И.В., Микос И.Г.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ РИСУНКА У <i>RANA ESCULENTA COMPLEX</i>	365
<i>Зайцева Г.Ю.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕННОГО ЗАЦПЕНІННЯ ВОВЧКА ГОРІШКОВОГО (<i>MUSCARDINUS AVELLANARIUS</i>) В КАМ'ЯНЕЦЬКОМУ ПРИДНІСТРОВ'І.....	366
<i>Залевський О.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ РОДИНИ <i>LUMBRICIDAE</i> У ПРОЦЕСАХ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ НАФТОПРОДУКТАМИ ТЕРИТОРІЇ.....	368
<i>Зізда Ю. Е.</i> ЩОДО КОЛЬОРОВОЇ МІНЛИВОСТІ ВИВІРКИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ГІПОТЕЗ ПРО ПРИЧИНИ ПОТЕМНІННЯ ЇЇ ХУТРА.....	369

<i>Иванова Е.В., Снегин Э.А.</i> АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ГЕНОФОНДОВ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ ООПТ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	371
<i>Кейван М.П.</i> КОНКУРЕНТНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ КОМАХ ПАСОВИЩ РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ЗОН ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	372
<i>Киося Е.А., Инишина В.В.</i> ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТИХОХОДКАХ (TARDIGRADA) ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (КЕРЧЕНСКИЙ П-ОВ, КРЫМ)	373
<i>Корнієнко Т.М., Кузьменко Ю.В.</i> ОЦІНКА ОРНІТОРІЗНОМАНІТТЯ АГРОЛАНДШАФТІВ ОВРУЦЬКОГО РАЙОНУ	375
<i>Кривохижа Д. В., Шандиков Г. А.</i> О НАХОЖДЕНИИ ДИПЛОИДНО-ПОЛИПЛОИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЩИПОВОК РОДА <i>SOBITIS</i> (СЕМ. ВЬЮНОВЫХ <i>SOBITIDAE</i> : CYPRINIFORMES) В ИХТИОФАУНЕ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА И ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ ПРИПЯТЬ.....	376
<i>Лагутік О.П.</i> ВПЛИВ ФАКТОРУ ПРОСТОРУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗИМІВЛІ РИБ.....	379
<i>Лалым С. Ю.</i> ГНЕЗДОВАНИЕ ПЕСТРОНОСОЙ КРАЧКИ <i>THALASSEUS SANDVICENSIS</i> НА ТИЛИГУЛЬСКОМ И КУЯЛЬНИЦКОМ ЛИМАНАХ (ОДЕССКАЯ ОБЛ.) В 2008 г.....	380
<i>Лысенко Н. Г.</i> СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ГНЕЗДОВОЙ ОРНИТОФАУНЫ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ.....	381
<i>Лянзберг О.В.</i> ВПЛИВ ЗИМІВЛІ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПОВИХ РИБ.....	382
<i>Назарук К.М., Хамар І.С.</i> ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНУ ОЗЕР ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ.....	384
<i>Никулин А.Д.</i> К ПИТАНИЮ РЫЖЕЙ ВЕЧЕРНИЦЫ <i>NYCTALUS NOCTULA</i> (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) БЕЛГОРОДСКОЙ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РОССИИ.....	385
<i>Огурцов С.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (<i>URSUS ARCTOS</i>) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ.....	386

<i>Омельченко О.І., Мороз М.С.</i> ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА НА ЕТОЛОГІЮ ФІТОСЕЙУЛЮСА <i>PHYTOSEIULUS PERSIMILIS</i> (<i>ACARINA:PHYTOSEIIDAE</i>) З РІЗНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ПОПУЛЯЦІЙ.....	388
<i>Процалькин М.Ю.</i> ДЛИННОХОБОТКОВЫЕ ПЧЕЛЫ (<i>HYMENOPTERA, APOIDEA:</i> <i>MEGACHILIDAE, APIDAE</i>) ЗАБАЙКАЛЬЯ.....	389
<i>Пышкин В.Б., Громенко В.М., Пузанов Д.В.</i> К БИОРАЗНООБРАЗИЮ ТЕНЕБРИОНИДОФАУНЫ (<i>INSECTA,</i> <i>TENEBRIONIDAE</i>) КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА.....	390
<i>Синяевская И. А.</i> АСИММЕТРИЯ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ УЖА ВОДЯНОГО (<i>NATRIX TESSELLATA</i> L.) ИЗ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	392
<i>Сорокіна Л. В., Павлик А. Є.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЛІПІДНОЇ КОМПОНЕНТИ МЕМБРАН МІТОХОНДРІЙ ГЕПАТОЦИТІВ АНТАРКТИЧНИХ РИБ.....	393
<i>Сычев А. А., Снегин Э. А.</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОНХИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛЛЮСКА <i>HELICOPSIS STRIATA</i> ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.....	394
<i>Усова Е.Е.</i> СКЕЛЕТОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК <i>RANA ESCULENTA</i> COMPLEX ИЗ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	396
<i>Челядина Н.С., Смирнова Л.Л.</i> МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИИ СТВОРКИ, ЗОЛЬНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В СТВОРКЕ КУЛЬТИВИРУЕМОГО <i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i>	397
<i>Садовничая М. А., Чусова О. А.</i> ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ФОЛИДОЗА ГОЛОВЫ У ПРЫТКИХ ЯЩЕРИЦ (<i>LACERTA AGILIS</i>) ОКРЕСТНОСТЕЙ БИОСТАНЦИИ ХНУ.....	398
<i>Шеввердина Е.И.</i> МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИИ.....	400
<i>Шевчук С. Ю.</i> СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ ГЕТЕРОТРОФНИХ ДЖГУТИКОВИХ.....	401
<i>Ющенко Л.П., Сидорчук О.В.</i> БІОМЕТОД У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	402

Oreha Je., Dimitrijeva A., Garkule K.
GENETIC DIFFERENTIATION IN VENDACE (*COREGONUS ALBULA*)
POPULATION IN SOME LATVIAN LAKES.....404

Telesh I., Gopko M.
ECOLOGICAL ROLE OF ROTIFERS DIVERSITY IN THE
NEVA ESTUARY (GULF OF FINLAND, THE BALTIC SEA)405

Shevchenko O. S., Inozemtseva D. M., Mironova L. P., Parnikoza I. Yu.
ON THE DETAILS OF *CYCLAMEN KUZNETZOVII* KOTOV ET CZERNOVA
BIOLOGY IN NATURAL AND ARTIFICIAL HABITATS.....406

**МІКОЛОГІЯ. ФІТОПАТОЛОГІЯ/
МИКОЛОГИЯ. ФИТОПАТОЛОГИЯ/
MYCOLOGY. PHYTOPATHOLOGY**

Висоцька О.П.
КСИЛОТРОФНІ МАКРОМІЦЕТИ НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ „ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД”.....411

Гармаш С.В., Малюк О.М., Ліновська В.М., Клечак І.Р.
БІОСИНТЕТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ *GRIFOLA FRONDOSA*
ТА *SCHIZOPHYLLUM COMMUNE* В ГЛИБИННІЙ КУЛЬТУРІ.....412

Древаль К.Г., Бойко С.М.
ВПЛИВ ПОЧАТКОВОЇ КИСЛОТНОСТІ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА
ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ
IRPEX LACTEUS (FR.) FR. ТА *ANTRODIA SINUOSA* (FR.) P. KARST.....413

Крупченко Л. В.
ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ФУНГЦИДІВ НА ЯЧМЕНІ.....415

Леонтьєв Д.В., Дудка І.О., Кривомаз Т.І.
ДО БІОТИ МІКСОМІЦЕТІВ (МУХОМУСЕТЕС)
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ».....416

Мамрай В.В.
ВПЛИВ СТРОКІВ ПОСІВУ НА ЗАРАЖЕННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
ТВЕРДОЮ САЖКОЮ (*TILLETIA CARIES* (DC.) TUL. ET C. TUL.)417

Морозова И.И.
НОВЫЕ НАХОДКИ МИКСОМИЦЕТОВ *STEMONITOPSIS PERITRICHIA*
(NANN.-BREMEX.) NANN.-BREMEX. И *LICEA CASTANEA*
G. LISTER НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ.....418

Ординець О.В.
АФІЛЛОФОРІДНІ ГРИБИ НА ДЕРЕВИНІ ЖИВИХ ТА НЕЩОДАВНО
ВІДМЕРЛИХ ДЕРЕВНИХ ТА ЧАГАРНИКОВИХ РОСЛИН У
НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ „СВЯТІ ГОРИ”.....420

<i>Полякова С.В.</i> ВЫДЕЛЕНИЕ ГРИБОВ-БИОДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИЗУЧЕНИЯ ИХ ТОКСИЧНОСТИ.....	421
<i>Присяжненко О. К., Николайчик Е. А., Евтушенко А. Н.</i> ЭКЗО- И ЭНДО-ГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ХАРПИНОВ HRPN И HRPW ПО-РАЗНОМУ ИЗМЕНЯЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ ИММУНИТЕТА ТАБАКА.....	422
<i>Ребриев Ю.А.</i> IX РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ МАКРОМИЦЕТОВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКОБИОТЫ ЮГО-ЗАПАДА РОССИИ.....	424
<i>Савченко К.Г.</i> БОРОШНИСТОРОСЯНІ ГРИБИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ м. ДОНЕЦЬКА.....	425
<i>Терлецька Я.О.</i> АКТИВНІСТЬ ІНГІБИТОРА ТРИПСИНА У ПРОРОСТКАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ПРИ ГЕЛЬМІНТОСПОРИОЗІ ТА ДІЇ САЛЩИЛОВОЇ КИСЛОТИ.....	426
<i>Цижун Т.В.</i> ГРИБИ РОДУ <i>ARMILLARIA</i> ЧОРНОГІРСЬКОГО МАСИВУ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА.....	427
<i>Чуенко А.И.</i> ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ТЕХНОФИЛЬНЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ НА КАУЧУКСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЕ.....	429
ОХОРОНА ПРИРОДИ/ ОХРАНА ПРИРОДЫ/ ENVIRONMENT PROTECTION AND NATURE CONSERVATION	
<i>Бондарєва А.А.</i> ВПЛИВ БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ЖОЛУДІВ І ПРОРОСТКІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (<i>QUERCUS ROBUR L.</i>).....	433
<i>Бугайов С.М., Колісник С.О., Малик С.М.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПОЛЬОВОЇ ГІС FIELD-MAP ДЛЯ ОЦІНКИ СТРУКТУРИ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	434
<i>Букша О.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕНДРОФЛОРЫ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА.....	435
<i>Варченко Н.П.</i> РЕЗУЛЬТАТИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ РАРИТЕТНОЇ КУЛЬТИВОВАНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ EX SITU ДЕНДРОПАРКІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	437

<i>Коваль Н. К., Кречківська Г. В.</i> СТВОРЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖИ ДРОГОБИЦЬКОЇ УРБООГЛОМЕРАЦІЇ.....	438
<i>Кравченко А.Е.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ГИС ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ УКРАИНЫ.....	439
<i>Кузьманенко О.Л.</i> БІОТОПИ ПІВДЕННО-СХІДНОГО ГІРСЬКОГО КРИМУ ЯК ОБ'ЄКТИ, ВАЖЛИВІ ДЛЯ ОХОРОНИ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ МАСШТАБІ.....	441
<i>Кравченко М. А.</i> <i>К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ОЦЕНКИ</i> <i>ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....</i>	442
<i>Лагода Я.М.</i> АУТФІТОСОЗОЛОГІЧНА СТРУКТУРА РАРИТЕТНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ <i>IN VIVO</i> БОТАНІЧНИХ САДІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	444
<i>Мошкін В. С., Горбань В. А.</i> ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕОЛОВИХ ВІДКЛАДІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ НА ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ.....	445
<i>Осипенко І.А., Строкаль М.П., Ворошилова Н.К., Тищенко А.М.</i> ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА КИЄВА ТА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	446
<i>Пестеров А.О.</i> ВЫДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ЛЕСОВ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ЛАПЛАНДСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	448
<i>Понкратьева Ю.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА РУКОКРЫЛЫЕ (<i>CHIROPTERA</i>).....	449
<i>Рошка О.В.</i> ГЕОСИСТЕМНИЙ МОНИТОРИНГ РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ ДІЛЯНОК.....	450
<i>Саїдахмедова Н.Б.</i> ПРО ЗНАХІДКУ <i>ORCHIS LAXIFLORA</i> LAM. У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ І СТАН ЙОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ.....	452
<i>Соколов А.С.</i> РЕКРЕАЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ АССОЦИАЦИИ QUERCO ROBORIS-PINETUM В УСЛОВИЯХ ДНЕПРОВСКО-СОЖСКОГО ЛАНДШАФТА.....	453

<i>Тагунова С.О., Маленкіна Г.Л.</i> МОРФОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ ЯК ПОКАЗНИКИ СТАНУ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ.....	454
<i>Тонкова З.О., Смирнова И.Е., Копцик Г.Н.</i> ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ АЛЬФЕГУМУСОВЫХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НИКЕЛЕМ И МЕДЬЮ.....	456
<i>Русин І.Б., Фігурка О.М., Фігурка У.М., Новіков В.П.</i> УЧАСТЬ АЗОТФІКСУЮЧИХ ТА ЦЕЛЮЛОЗОРУЙНУЮЧИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В БІОДЕСТРУКЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ НАФТОЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ.....	459
<i>Яроцький В.Ю., Букиша М.І., Ларишина М.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ „ВОВК-ЛЮДИНА”.....	460
<i>Shevchenko M.S., Parnikoza I.Yu.</i> A POST-MILITARY REFUGIUM OF BIODIVERSITY IN KYIV REGION.....	462
<i>Blindu Rodica</i> EX SITU CONSERVATION OF RARE PLANTS SPECIES FROM PIATRA CRAIULUI NATIONAL PARK USING <i>IN VITRO</i> TECHNIQUES.....	463

Наукове видання

Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців
«Біологія: від молекули до біосфери»
18-21 листопада 2008 р., м. Харків, Україна
(реєстраційне посвідчення № 685 від 7 листопада 2007 р.)

Редакційна колегія:

Воробйова Л.І., Авксентьєва О.О., Акулов О.Ю., Атемасова Т.А., Бараннік Т.В.,
Баєва О.Ю., Барґенєв О.Ф., Безроднова О.В., Буланкіна Н.І., Боянович Ю.В.,
Віннікова О.І., Волкова Н.С., Гамуля Ю.Г., Горбулін О.С., Горєньська О.В.,
Догадіна Т.В., Жмурко В.В., Комариста В.П., Красільнікова Л.О.,
Маяковський О.Л., Наглов О.В., Некрасова А.В., Нікітченко І.В., Страшнюк В.Ю.,
Утевський А.Ю., Федосова С.М., Шандіков Г.О.

*Допомогу у підготовці збірника до друку здійснювали члени студентського
орґанітету:*

Барсуков О.О., Брезгунова К.Ю., Гарькавенко В.В., Григор'єв Д.С., Гукасова О.С.,
Кіюся Є.О., Купіна Н.М., Мушик І.В., Новікова О.Ю., Онишко Ю.С., Пиршев К.О.,
Полурезова М.О., Реміз О.М., Савченко О.А., Яроцький В.Ю.

Дизайн обкладинки: Яроцький В.Ю., Кудінов М.С.

Коректори: Ларшина М.О., Литовченко О.А., Савченко О.А.

Відповідальна за випуск Ларшина М.О.

Адреса оргкомітету конференції

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
біологічний факультет, пл. Свободи, 4, Харків, Україна, 61077
e-mail: bioconf_kharkov@ukr.net

Підписано до друку 12.11.2008 р. Формат 60x90/16.
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк різнографічний.
Ум. друк. арк. 31. Наклад 450 прим. Зам. № 0463.

Видано: СПД ФО Михайлов Г.Г.
Свід. ХК №213 від 19.11.2007 р.

Надруковано: СПД ФО Михайлов Г.Г.
Свід. ХК №81 від 24.03.2003 р.
м. Харків, вул. Серіковська 41.
Тел. (057) 75-277-27.
advaprint@rambler.ua