

Министерство образования и науки Украины
Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара

ПОСВЯЩАЕТСЯ
130-летию со дня рождения профессора
ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА СТАХОВСКОГО
(1883–1966)

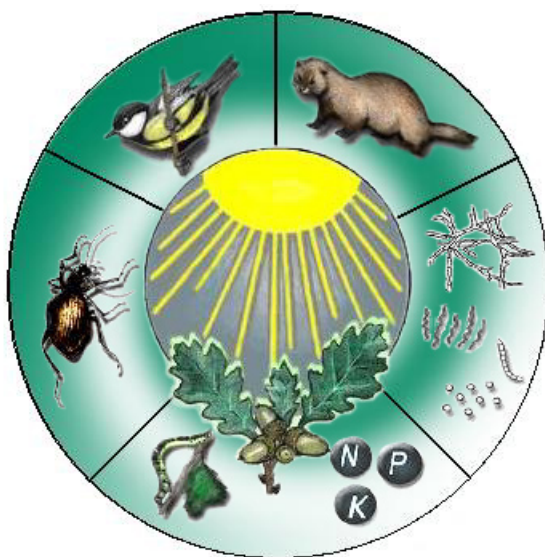
Zoocenosis–2013

Биоразнообразие и роль животных в экосистемах

VII Международная научная конференция
Днепропетровск, Украина, 22–25 октября 2013 г.

Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems

Extended Abstracts. VII International Conference.
Dnipropetrovsk, Ukraine, 22–25 October 2013



Днепропетровск
2013

Рецензенты: член-корр. НАНУ, д-р биол. наук, проф. И. Г. Емельянов
д-р биол. наук, проф. Н. Н. Ярошенко

Б-63 Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: Материалы VII Международной научной конференции. – Днепропетровск: Адверта, 2013. – 255 с.

Представлены материалы 134 докладов VII Международной конференции по биоразнообразию и функциональной роли животного населения в естественных и антропогенных экосистемах (г. Днепропетровск, 22–25 октября 2013 г.). В сборник помещены результаты полевых и лабораторных исследований отдельных элементов зооценоза, роли животных в биогеоценозах различных климатических зон Евразии. Работы отражают современное состояние и основные направления исследований по функциональной зоологии, фундаментальной экологии, а также аспекты практического использования учения о биоразнообразии в сельском, лесном и водном хозяйстве; значительное внимание уделено биоиндикации уровня загрязнения окружающей среды, проблемам создания и функционирования заповедных территорий, вопросам популяционной экологии животных.

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, работников лесного, водного и сельского хозяйства.

Б-63 Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VII Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: Адверта, 2013. – 255 с.

Представлено матеріали 134 доповідей VII Міжнародної конференції з біорізноманіття та функціональної ролі зооценозу у природних і антропогенних екосистемах (м. Дніпропетровськ, 22–25 жовтня 2013 р.). До збірки увійшли результати польових і лабораторних досліджень окремих елементів зооценозу, ролі тварин у біогеоценозах різних кліматичних зон Євразії. Роботи віддзеркалюють сучасний стан і основні напрями досліджень у галузі функціональної зоології, фундаментальної екології, а також аспекти практичного використання вчення про біорізноманіття в сільському, лісовому та водному господарстві; значну увагу приділено біоіндикації рівня забруднення навколишнього середовища, проблемам створення та функціонування заповідних територій, питанням популяційної екології тварин.

Для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів, працівників лісового, водного та сільського господарства.

Б-63 Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems: Extended Abstracts. VII International Conference. – Ukraine, Dnipropetrovsk: Adverta Creative Group, 2013. – 255 p.

The volume includes 134 contributions to the VII International Conference on biodiversity and functional role of zoocenosis in natural and anthropogenic ecosystems (22–25th October 2013, Dnipropetrovsk city, Ukraine). Results of field and laboratory experimental research of animals and its role in biogeocenoses of Eurasia's different climatic zones are presented. Papers reflect modern state and general lines of the research in functional zoology, fundamental ecology, application of biodiversity studies in agriculture, forestry, fish industry. Particular attention is paid to bioindication of environmental pollution, problems of establishment and management of reserved areas and of populational ecology.

The book is useful for scientists, lecturers, post-graduate students and undergraduates of higher educational establishments, environmental managers and decision in nature conservation, forestry, fish industry and agriculture.

В авторській редакції.

ISBN 978-617-7029-21-1

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

д-р биол. наук, проф. *А. Е. Пахомов* (отв. редактор),
канд. биол. наук, доц. *В. В. Бригадиренко*
(отв. секретарь),
д-р биол. наук, ст. н. с. *В. А. Гайченко*,
канд. биол. наук, доц. *В. Я. Гассо*,

д-р биол. наук, проф. *А. В. Ивашов*,
д-р биол. наук, проф. *А. И. Кошелев*,
канд. биол. наук, доц. *Л. И. Фалы*,
д-р биол. наук, проф. *В. В. Серебряков*,
ас. *Т. М. Коновалова*.

ISBN 978-617-7029-21-1

© Днепропетровский национальный
университет им. Олеса Гончара, 2013

Видатний вчений-зоолог
ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ СТАХОВСЬКИЙ.
До 130-річчя з дня народження



Майбутній видатний зоолог народився в родині службовця наприкінці листопада (23.11.1883 р.) у невеличкому тоді містечку Томськ. Із дитинства приділяв особливу увагу рідній природі, різноманіттю тваринного світу. Талановитий і здібний до наук юнак закінчив Катеринославську класичну гімназію, потім продовжив навчання в Одеському університеті на природному відділенні фізико-математичного факультету. Скрутне матеріальне становище змусило студента Василя Стаховського перевестись до Київського університету, де він навчався чотири роки. Тоді, на початку 1900-х років, юнак брав найактивнішу участь у студентських зібраннях, «маївках», а потім і в знаменитих київських страйках. Саме за участь у них Василя Стаховського виключають із лав студентів університету... Вищу освіту Василь Васильович отримав тільки через багато років тому, коли в Катеринославі було організовано університет. Зрілою людиною з 1918 по

1921 рік він навчався в Катеринославському університеті на хімічному факультеті. Улітку 1921 року університет отримує назву КІНО (Катеринославський інститут народної освіти). Після його закінчення Стаховському пропонується наукова робота, але на іншому факультеті – біологічному. Василь радо погоджується і в 1922 році його обирають асистентом кафедри зоології КІНО. Зі студентами Василь Васильович знаходить спільну мову, молодого викладача поважають і колеги. За два роки він вже читав на кафедрі самостійні курси «Зоологія».

В 1924 році створюється Зоологічний музей біофаку, який бере свій початок від природничо-історичного відділу Катеринославського обласного народного музею (колишній Музей ім. О. Поля). Першим директором Зоологічного музею стає професор Л. В. Рейнгард, якого незабаром змінює невтомний В. В. Стаховський.

Сім років знадобилося Василю Стаховському, щоб у буремні післяреволюційні роки займатися серйозними науковими пошуками і зібрати матеріал для дисертаційної роботи. У 1929 році В. Стаховський блискуче захищає дисертацію «Фауна наземних хребетних Дніпропетровщини та перспективи її збагачення», отримує звання доцента Дніпропетровського інституту народної освіти (ДІНО).

Промайнули лиховісні «голодоморні» роки, період колективізації, розпочалася індустріалізація СРСР. На біофаку в 1937/1938 навчальному році після низки перейменувань і укрупнень утворюється кафедра зоології хребетних, яка бере початок від кафедри ембріології та порівняльної анатомії. Першим завідуючим «хребетників» на чверть століття стає чудовий науковець, доцент В. В. Стаховський.

У ті часи наукові дослідження на кафедрі охоплювали такі проблеми: дослідження ембріогенезу кісткових риб, екології малярійного комара та його ворогів-лярвіфагів (личинкоїдів), дослідження процесів регенерації живої тканини. Разом із Василем Васильовичем на кафедрі зоології хребетних працювали 4 доценти та асистент, 6 технічних працівників. Наприкінці 1930-х рр. студентам-зоологам читали спецкурси «Промислові тварини СРСР», «Іхтіологія», «Біологія та систематика хордових тварин», проводили великий практикум. Під проводом В. В. Стаховського колектив кафедри зоології хребетних працював над науковою темою «Вивчення фауни наземних хребетних Дніпропетровської області».

У 1941 році роботи колективу кафедри зоології хребетних були зупинені початком Великої Вітчизняної війни. Із початком бойових дій і наближенням до Дніпропетровська лінії фронту біологічний факультет був евакуйований на Урал (м. Чкалов) і у станицю Іллінська Краснодарського краю.

Окупація нанесла непоправної шкоди Зоомузею Дніпропетровського державного університету. У довоєнні часи у музеї нарахувалося декілька тисяч експонатів різних груп тварин, окремі колекції вважались унікальними і такими, що не мали аналогів у СРСР (наприклад, колекції тропічних метеликів і жуків, опудала птахів, виконані наприкінці XIX століття тощо). Більшість цінних експонатів розграбовано та вивезено до Германії, а ті, що залишилися без відповідного догляду, значно втратили свою естетичну та наукову цінність. Після визволення Дніпропетровська співробітники зоомузею на чолі з В. В. Стаховським приклали великі зусилля до ремонту приміщення та реставрації пошкоджених експозицій.

У 1944/1945 рр. евакуйовані науковці повертаються до рідних пенатів, Василь Васильович продовжує керувати кафедрою зоології хребетних, і вже в липні 1945 року відбувається перший післявоєнний випуск ДДУ, 30 випускників одержують спеціальність «біолог».

Розпочалося нове, мирне життя та розбудова країни! Науковці кафедри із завзяттям перейшли до улюбленої роботи. Саме в цей час організовано перші у Радянському Союзі дослідження формування фауністичних водно-болотних комплексів в умовах новостворюваних водосховищ. Отримано перші для науки дані про процес пристосування тварин і формування найважливіших природних комплексів у стресовій ситуації. В. В. Стаховський і його учні Л. Є. Писарева, О. М. Мясоєдова та В. Л. Булахов з'ясували першу адекватну екологічну реакцію ссавців і птахів на зміну гідрологічних умов. Ці роботи і донині є базисом у вивченні формування фауни наземних хребетних і організації практичних заходів з охорони тварин в умовах реконструкції річкових долин.

Наукова робота кафедри зоології хребетних під керівництвом доцента, а потім і професора В. В. Стаховського в цей час виконувалась за напрямками: вивчення наземних хребетних тварин лісів південного сходу України; дослідження формування фауни хребетних тварин у зв'язку із зарегулюванням стоку р. Дніпро та створенням Ленінського (Дніпровського) водосховища; вивчення промислових тварин області спільно з Українським товариством мисливців та рибалок, дослідження біології, чисельності, розповсюдження промислово-цінних тварин. Проводилася науково-практична робота із дичинорозведення. У 1950-і роки за рекомендаціями кафедри зоології хребетних у Дніпропетровській і Запорізькій областях організоване продуктивне мисливське господарство. Успішно проведена акліматизація уссурійського кабана, оленя, ондатри, єнотовидного собаки.

Важливим напрямком у зоології хребетних було вивчення закономірностей формування фауни наземних тварин у штучно створених лісових насадженнях. Ці роботи зоологи виконували спільно з кафедрою геоботаніки та ґрунтознавства ДДУ. Учені двох кафедр брали участь у спільних комплексних експедиціях із вивчення степових лісів (Комісарівського, Грушевського, Старо-Бердянського та інших). Ці дослідження починають новий екологічний напрямок біоценології. Ці дослідження та практичні роботи стали також основою сучасної функціональної зоології. В 1960 р. В. В. Стаховському без захисту присвоєне звання професора...

Старше покоління біофаку ДНУ добре пам'ятає Василя Васильовича як надзвичайно ерудованого спеціаліста, зоолога-польовика широкого профілю. В. В. Стаховський плідно працював у галузі фауністики, систематики, зоогеографії, порівняльної анатомії, екології, мисливствознавства. Його підручник «Промислові тварини, їх біологія та використання» користувався надзвичайною популярністю серед фахівців декілька десятиліть!

Але найбільшим його захопленням були птахи... Пернатим друзям він присвятив все своє довге та яскраве життя!

За 44 роки, присвячені роботі на рідній кафедрі, Василь Васильович опублікував 70 наукових праць і дві монографії. І дотепер студенти-зоологи читають його найважливіші наукові праці: «Матеріали про питання про авіфауну Кавказько-Чорноморського узбережжя»

(1938), «Материалы по фауне наземных позвоночных Самарского леса» (1948), «Некоторые предварительные данные о фауне наземных позвоночных Днепровской плавни» (1952), «Об орнитофауне Днепровского водохранилища» (1962), «Некоторые данные об охране и привлечении птиц на Днепропетровщине» (1964), «Школа и охрана птиц» (1966).

В. В. Стаховський брав участь у створенні заповідників і заказників, наголошував на необхідності створення Дніпровсько-Орільського природного заповідника. Завдяки його наполегливості при кафедрі зоології хребетних було створено Малу академію наук (МАН), яка і дотепер дає «зелене світло» багатьом школярам, закоханим у науку...

Василь Васильович Стаховський прожив насичене та бурхливе життя, підготував цілу когорту послідовників і назавжди залишився у пам'яті вдячних нащадків!

Р. О. Новіцький, В. Л. Булахов, О. Л. Пономаренко

STRUCTURE AND FUNCTION OF ECOSYSTEMS



СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОСИСТЕМ

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.52

Екологічна роль кустарникових інтродуцентів ботанічного саду ДНУ в степних культурбіоценозах

Л. В. Вовк, І. А. Зайцева

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, lydmila.vovk@yandex.ua*

The ecological role of shrubbery introducents from DNU Botanical garden in steppe artificial biocenosis

L. V. Vovk, I. A. Zaytceva

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Інтродукція деревно-кустарникових рослин в степну зону України являється важким джерелом поповнення цінними декоративними породами асортименту міських насаджень, паркових і рекреаційних зон, захисних і меліоративних посадок. С цією метою в ботанічному саду Дніпропетровського університету на протязі більш ніж 75 років формуються дендрологічні колекції в дендрарії площею близько 12 га, які розташовані за систематичним принципом на 36 секторах. На кожному секторі переважають породи певних систематических груп: Rosaceae Juss., Fabaceae Lindl., Aceraceae Juss., Fagaceae Dumort., Oleaceae Lindl., Ulmaceae Mirb., Tiliaceae Juss., Pinaceae Lindl. і др. Всього на секторах ботанічного саду представлені деревно-кустарникові рослини 62 родин покритосемених і 7 родин голосемених.

Особу роль в колекції займають кустарникові інтродуценти, які цінуються в культурі за великим різноманітністю форм і розмірів, декоративність квіток і плодів. Однак значення декоративних кустарників в насадженнях степної зони значно ширше: це необхідний компонент біогеоценозу, який викликає значительне вплив на флористичну і інші елементи лісного співтовариства, підвищує родючість ґрунту, оптимізує лісорослині умови, життєвий простір дендрофільної фауни (Бельгард, 1977).

Важной особенностью многих красивоцветущих кустарниковых экзотов является их медоносность. Изучение роста и развития таких видов, сроков и интенсивности цветения и нектарообразования в условиях степного Приднпровья позволит внедрить их в насаждения лесопарков и лесополос, расширить кормовую базу медоносных пчел. По результатам фенологических наблюдений, которые проводились на протяжении всего вегетационного периода, в коллекционном фонде ботанического сада среди кустарниковых интродуцентов выделены устойчивые виды, которые активно посещаются пчелами во время цветения и могут рассматриваться как потенциальные медоносы в данном природно-климатическом районе.

В ранневесенний период в качестве медоносов можно использовать виды лещины (сем. *Corylaceae* Mirb.), которые показали высокую устойчивость в данном интродукционном районе: *Corylus heterophylla* Fisch. ex Bess. и *Corylus manscurica* Maxim. – интродуценты с Дальнего Востока, *Corylus colurna* L. – из Малой Азии и Закавказья. Лещины являются ценными пергааносами, обеспечивают пчел белковым кормом ранней весной. По данным В. К. Пельменева (1985), одно растение лещины за период цветения образует до 40–60 г пыльцы.

В первой половине мая цветет *Rhododendron dahuricum* L. – интродуцент с Дальнего Востока (сем. *Ericaceae* Juss.). В условиях интродукции иногда отмечается повторное цветение в сентябре. Цветки розовато-фиолетовые, по 3–4 на верхушках побегов, воронковидно-колокольчатые, диаметром венчика 2,5–4,0 см. По характеру распускания цветков относится к растениям с дневным типом цветения, наиболее интенсивно выделяют нектар с 8 до 12 часов.

Наиболее широк спектр малораспространенных в культуре кустарниковых медоносов, цветущих в мае. Это растущие на секторе семейства Розоцветные виды: *Physocarpus amurensis* Maxim. и *Sorbaria sorbifolia* A. Br. с Дальнего Востока, *Spiraea chinensis* Maxim. и *Rosa hugonis* Hemsl. из Китая, *Crataegus submolis* Sarg. и *Padus virginiana* (L.) Mill. из Северной Америки. Нектаропродуктивность 100 цветков у этих видов (Лікарські рослини, 1992) составляет от 4,5–8,0 мг до 25 мг у пузыреплодника амурского.

В начале лета цветет *Berberis amurensis* Rupr. (сем. *Berberidaceae* Torr. et Gray). Этот вид природно произрастает в кедрово-широколиственных лесах Приморья и Дальнего Востока. Цветки желтые, собраны в пониклые кисти. Нектарники расположены у основания завязи, издают тонкий аромат. По данным В. К. Пельменева (1985), медопродуктивность одного растения за вегетационный период 0,151 г. В этот же период цветут «садовые жасмины» *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim. и *Ph. schrenkii* Rupr. et Maxim. – ценные декоративные виды семейства *Hydrangeaceae* Dum., интродуцированные из Дальнего Востока. Цветки белые, ароматные, 4-членные, собраны в многочисленные боковые кисти. Пчелы собирают нектар и пыльцу. Это одни из наиболее высокопродуктивных сахароносов (Лікарські рослини, 1992) – 140–150 мг.

С конца июня до середины июля цветет *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. – экзот из сем. Молочайные, который природно распространен в Восточной Сибири. Цветки мелкие, невзрачные. Тычиночные цветки собраны пучками в пазухах листьев по 3–12 шт., пестичные – одиночные, на длинных цветоножках. Пчелы собирают нектар и пыльцу главным образом в утренние часы. Секурина активно разрастается корневой порослью, может быть использована для закрепления склонов.

Длительное цветение с июня по август характерно для курильского чая *Dasiphora davurica* Kom. et Klob. (сем. *Rosaceae* Juss.) – кустарника высотой 0,5–0,8 м, который является ценным декоративным и медоносным видом. Ценным позднелетним медоносом является *Lespedeza bicolor* Turcz. из сем. *Fabaceae* Lindl., медопродуктивность которой в природном ареале на Дальнем Востоке достигает 250 кг/га (Пельменев, 1985). Однако в условиях интродукции в Степном Приднпровье этот красивоцветущий кустарник требует достаточного водоснабжения в наиболее засушливые периоды.

Особо следует отметить два вида буддлеи (сем. *Buddlejaceae* Wilholm.) – редких в культуре кустарниковых экзотов с высокими декоративными качествами, интродуцирован-

ных из Западного Китая. *Buddleja alternifolia* Maxim. в условиях ботанического сада ДНУ показала высокую засухоустойчивость. Может подмерзать зимой, но быстро восстанавливается в период вегетации, ежегодно и обильно цветет. Мелкие трубчатые сиренево-фиолетовые цветки собраны в полузонтики по 20–25 шт. Количество соцветий на 1 п. м. ветви составляет от 35 до 50. В мае, в период цветения, цветки буддлеи очереднолистной активно посещают пчелы. Второй вид – *Buddleja davidii* Franch., который называют «осенней сиренью» за позднее цветение, также является засухоустойчивым и светолюбивым. В районе интродукции все надземные побеги ежегодно возобновляются весной, достигая наибольшего развития в конце лета, когда они зацветают. Мелкие трубчатые цветки собраны в многоцветковые конечные прямостоячие кисти, которые достигают в длину 25–30 см. Этот эффектно цветущий кустарник является ценным раннеосенним медоносом. Так как у этого вида известно много садовых форм по окраске цветков и декоративности цветения ('Magnifica', 'African Quin', 'White Profusion' и др.), он представляет большой интерес для селекции сортов с повышенной медопродуктивностью.

Таким образом, медоносные кустарниковые экзоты, которые по результатам интродукционных испытаний показали высокую экологическую устойчивость в условиях степного Приднпровья, могут быть рекомендованы для создания насаждений различного функционального назначения. Используя устойчивые медоносные кустарники в полезащитных насаждениях в качестве сопутствующих пород, можно значительно расширить кормовую базу для пчел. В декоративных садах непрерывного цветения рекомендуемые породы могут быть использованы как медоносы поддерживающего медосбора и обеспечить сезонную динамику цветения с апреля по сентябрь.

УДК615.371:578.7

**Порівняння чутливості плівкоутворюючих
і неплівкоутворюючих штамів *Staphylococcus spp.*
до лікувальних препаратів бактеріофагів**

Є. С. Воробей, О. С. Воронкова, Т. М. Полішко, А. І. Вінніков

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, elizaveta.vorobey@mail.ru*

**Comparison of sensitivity filmforming
and notfilmforming strains *Staphylococcus spp.*
for treatment preparates of bacteriophages**

E. S. Vorobey, O. S. Voronkova, T. M. Polishko, A. I. Vinnikov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Сучасними дослідженнями показано, що більшість бактерій існують у природних екосистемах не у вигляді вільноплаваючих (планктонних) клітин, а у вигляді специфічно організованих і прикріплених до субстратів співтовариств – біоплівок. Мікроорганізми утворюють біоплівки на будь-яких біотичних і абіотичних поверхнях, що створює великі проблеми у різних сферах господарської діяльності, у тому числі й у медичній практиці.

Слідом за усвідомленням того факту, що в навколишньому середовищі бактерії існують переважно у вигляді біоплівок, почали накопичуватися факти, що свідчать про існування бактеріальних біоплівків і в організмі людини, як при патологічних станах, так і в нормі. Як тепер встановлено, біоплівки є одним із патогенетичних чинників формування хронічних інфекційних процесів. На сьогоднішній день роль бактеріальних біоплівків в інфекційній патології, ймовірно, до кінця ще не оцінена, однак висловлюється припущення, що до 80 % усіх інфекційних хвороб пов'язано з утворенням біоплівків.

Відкриття бактеріальних біоплівків, що утворюються в ході практично будь-якого інфекційного процесу, виявило невідомі раніше причини недостатньої ефективності використання антибіотиків. Останні дані свідчать про особливі властивості бактерій, що перебувають у складі біоплівків, найактуальнішою з яких є підвищена виживаність мікроорганізмів. Біоплівкові бактерії здатні виживати при впливі антибіотиків у таких високих концентраціях, які не можуть бути досягнуті в організмі людини при стандартних терапевтичних дозуваннях та які у багато разів перевищують їх мінімальну пригнічувальну концентрацію. Ще одна негативна характеристика біоплівків полягає в тому, що вони, як правило, виявляють стійкість одночасно до багатьох антибіотиків різних груп.

На жаль, стандартні методи антибактеріального лікування спрямовані на окремо існуючі планктонні клітини, тоді як бактерії всередині біоплівки розмножуються і знову дисемінують після завершення курсу лікування, нерідко формуючи вогнища хронічної персистуючої інфекції, що сприяє рецидивуванню захворювання. Таким чином, актуальним є питання про пошук альтернативи антибіотикам у боротьбі з бактеріальними біоплівками.

Механізм терапевтичної (антибактеріальної) дії, що надають препарати бактеріофагів, обумовлений специфічним лізисом патогенних бактерій у вогнищі запалення. Загибель бактерій настає внаслідок адсорбції вірулентних бактеріофагів на поверхні гомологічної мікробної клітини, які проникають в її цитоплазму, де інтенсивно розмножуються, використовуючи структурні компоненти клітини, і руйнують її. Бактеріофаги не зачіпають бактерії, що складають нормальну флору організму. Тобто дія фаготерапії є специфічною.

Найбільше клінічне значення серед плівкоутворюючих бактерій мають стафілококи. Вони входять до складу нормальної мікрофлори тіла людини, але при цьому здатні викликати важкі ураження всіх органів та систем.

Мета досліджень – оцінити властивості 13 клінічних штамів бактерій роду *Staphylococcus*, серед яких 8 здатні утворювати біоплівки, інші 5 штамів біоплівки не утворювали. Визначено чутливість дослідних штамів до трьох препаратів лікувальних бактеріофагів: бактеріофаг стафілококовий рідкий, піобактеріофаг полівалентний та інтесті-бактеріофаг рідкий (НВО «Микроген», РФ).

Дослідження показали, що серед вивчених штамів до бактеріофагу стафілококового рідкого чутливими були 6 штамів (46,2 %), до піобактеріофагу полівалентного – 3 штами (23,1 %), до інтесті-бактеріофагу рідкого – 5 штамів (38,5 %). Серед клінічних штамів 4 повністю нечутливі до препаратів бактеріофагів.

При розподілі досліджених штамів за здатністю утворювати біоплівки отримані такі дані щодо чутливості до препаратів бактеріофагів: серед плівкоутворювальних штамів до бактеріофагу стафілококового рідкого чутливість виявили 3 штами (37,5 %), до піобактеріофагу полівалентного – 1 штам (12,5 %), до інтесті-бактеріофагу рідкого – 2 штами (25%); серед штамів, що не утворювали біоплівку до бактеріофагу стафілококового рідкого чутливі 3 штами (60,0 %), до піобактеріофагу полівалентного – 2 штами (40,0 %), до інтесті-бактеріофагу рідкого – 3 штами (60,0 %). Серед плівкоутворювальних штамів 4 нечутливі до використаних препаратів бактеріофагів, серед неплівкоутворювальних – 2 штами.

Досліджені клінічні штами бактерій роду *Staphylococcus* виявилися чутливішими до бактеріофагу стафілококового рідкого (46,2 % ізолятів), неплівкоутворювальні штами проявили високу чутливість і до інтесті-бактеріофагу рідкого. Плівкоутворюючі штами менш чутливими до препаратів бактеріофагів порівняно з неплівкоутворювальними. Найменшу чутливість усі досліджені штами проявили до піобактеріофагу полівалентного.

Аналіз отриманих результатів свідчить про доцільність використання бактеріофагів у лікувальній практиці. Однак слід брати до уваги специфічність бактеріофагів: кожен вид фагу розпізнає як мішень лише ті варіанти або штами бактерій, які мають визначені фагоспецифічні рецептори (фаготипи). Тому призначати бактеріофаги слід на основі результатів бактеріологічної діагностики та під контролем чутливості до них певного збудника.

УДК 591.5:631.4

Зоогенный эффект как составляющая буферной способности рекультивированных почв

О. А. Дидур

*Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончар,
Днепропетровск, Украина, didur@ua.fm*

Zoogenic effect as a component of buffering capacity of remediated soil

O. A. Didur

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Накопление в почве кислых продуктов разложения органического вещества, образование раствора азотной кислоты в процессе нитрификации, внесение физиологически кислых или щелочных минеральных удобрений, выделение углекислоты корневыми системами растений и почвенными животными приводят к изменению реакции почвенного раствора. Эти изменения происходят по-разному в различных почвах вследствие их неодинаковой способности поддерживать свое химическое состояние на неизменном уровне при воздействии потока химических веществ (Соколова и др., 2007; Трускавецкий, 2003).

Под буферностью обычно понимают способность почвы противостоять изменению ее актуальной реакции при воздействии различных факторов (Орлов, 2005). Это – так называемая кислотно-основная буферность, или *pH*-буферность. Она проявляется либо при подкислении, либо при подщелачивании. Кислота или щелочь, появляющаяся в почвенном растворе, вступает во взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом, что уменьшает изменчивость *pH* (Трускавецкий, 2003). Буферные свойства почвы по отношению к кислотам и основаниям играют ключевую роль в поддержании экологического равновесия не только в самом профиле почвы, но и в ландшафте. Именно от этих свойств зависит количество химических кислотных и основных реагентов, которое задерживается в почвенном профиле или мигрирует с раствором через почву и попадает в другие компоненты экосистем – в биоту, почвообразующие породы, поверхностные и грунтовые воды (Соколова и др., 2007).

Наряду с химической природой функционирования буферных механизмов почвы, которая достаточно хорошо освещена в научной литературе, большую роль в ее проявлении играет биологический фактор (Трускавецкий, 2003). Изменение буферных свойств почв большинство исследователей связывает с деятельностью растений. Как считал П. А. Костычев (1940) исследовать продуктивные функции почв без связи с растительностью не имеет смысла. Подавляющее количество работ, связанных с изучением буферной способности почв, имеют сельскохозяйственную направленность. Данные об участии почвенных беспозвоночных, в частности сапрофагов, в формировании и поддержании кислотно-основных буферных свойств почв рекультивированных территорий, на которых в качестве насыпных плодородных слоев используют различные почво-грунты отсутствуют.

Цель нашей работы – оценить влияние трофо-метаболической активности сапрофагов (на примере дождевых червей) на *pH*-буферную способность почво-грунтов на различных вариантах участка лесной рекультивации.

Результаты исследования свидетельствуют о позитивной роли трофо-метаболической активности почвенных сапрофагов в формировании буферных свойств насыпных почво-грунтов на участках лесной рекультивации. Экскреторная активность дождевых червей на участках лесной рекультивации оказывает существенное влияние на кислотно-основную буферность верхнего слоя изученных рекультивированных почв.

УДК 591.552+502.4

Использование данных дистанционного зондирования Земли для наблюдений за биоразнообразием в природном заповеднике «Днепровско-Орельский»

Г. А. Задорожная*, М. В. Трифанова**

**Днепропетровский национальный университет им. Олеси Гончара,
Днепропетровск, Украина, zadorojhnaya_galina@list.ru*

***Природный заповедник «Днепровско-Орельский»,
Днепропетровск, Украина, trifanova_marija@rambler.ru*

Use of ground remote sensing data for supervision of biodiversity in Nature Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'ky»

G. A. Zadorozhnaya*, M. V. Trifanova**

*Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine
Nature Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'ky», Dnipropetrovsk, Ukraine*

Изучение животного мира без нанесения ущерба численности популяциям и здоровью отдельных особей обуславливает потребность в разработке новых безопасных методов их учета. Такую возможность предоставляет использование данных дистанционного зондирования земли. Переменные окружающей среды (индексы космических снимков земной поверхности) используются для описания экологического пространства изучаемых видов. Перспективным мы считаем использование факторного анализа экологической ниши изучаемых видов, что дает возможность выявления характеристик окружающей среды, которые делают место пригодным для существования вида и предсказания его вероятных местообитаний (Жуков и др., 2011).

Исследования проводили на территории природного заповедника «Днепровско-Орельский» летом 2013 года. Координаты мест найденных следов животных, зафиксированные с помощью GPS-навигатора, записывали в полевой журнал и фотографировали для дальнейшей идентификации. Параллельно проводилось исследование пространственного варьирования физических свойств почв исследуемой территории. Информация, полученная маршрутным способом, картографировалась и накладывалась на данные спутниковой съемки. В качестве таковых выступили пространственное распределение нормализованного разностного вегетационного индекса, цифровая модель рельефа и производные рельефные особенности: уклон рельефа, кривизна рельефа, топографический индекс влажности.

Относительные индексы растительности позволяют идентифицировать характерные типы растительности, которые предлагает территория заповедника животным. Существенным для определения условий обитания животных является типологическая приуроченность участка с однородным растительным покровом, его площадь, форма и те типы растительности, с которыми граничит данный. Кластерный анализ дает возможность упорядочить однотипные участки в относительно однородные группы – кластеры, что позволяет отобразить их пространственную структуру и конфигурацию. Важной задачей является разрешение вопроса о взаимосвязи популяционных особенностей животных и их комплексов с ландшафтным разнообразием. Для описания ландшафтного разнообразия формы и взаимного расположения кластеров в пространстве мы используем следующие метрики (индексы): площадь, количество однотипных участков, входящих в кластер, радиус вращения (Gyrate), индексы формы (Shape), проксимальности, контрастно-взвешенной плотности границ (Cwed), индекс связности (Connect) (Жуков, Задорожная, 2012).

Точечные данные маршрутных описаний вносятся в геоинформационную базу данных природного заповедника «Днепровско-Орельский». В базе данных находятся координаты

события (следы деятельности животных, встречи животных, находки их останков), примечательные особенности, тип древесной и травянистой растительности, фотоснимки и описание следов деятельности животных. При геостатистическом анализе эти данные выступают как обучающая выборка, на которой строятся вероятностные модели, связывающие места обитания вида с предпочтительными условиями окружающей среды. Эффективным является комплексная работа специалистов-биологов разных направлений (зоологов, ботаников, почвоведов).

Экологические тропы заповедника, по которым пролегает маршрут исследований, проходят через искусственные и естественные лесонасаждения, луга, болота, псаммофильную степь. Наиболее часто встречаются лежки кабана (*Sus scrofa* L., 1758) и косули (*Capreolus capreolus* L., 1758), а также пороки лисицы (*Vulpes vulpes* L., 1758), экскременты различных видов животных. Достаточно часто попадаются норы животных: крупные – лисьи, более мелкие – норы мышевидных грызунов. Так как существенную часть заповедника составляет разветвленная сеть озер, необходимым является перемещение водным транспортом. В прибрежной зоне встречаются норы речного бобра (*Castor fiber* L., 1758) чаще заброшенные, свежие светлые погрызы деревьев и старые, темные – следы двигательной и кормовой активности прошлых сезонов (Формозов, 1952, 2006).

В результате анализа полученных данных установлено, что виды животных распределены относительно экогеографических переменных неслучайно. Моделью для описания выбора местообитания видом является его экологическая ниша (Жуков и др., 2010, 2011). Факторный анализ экологических ниш позволяет работать с нелинейными зависимостями в многомерных данных и установить роль ландшафта, почвенного и растительного покрова и других экологических характеристик в пространственном распределении животных их двигательной и кормовой активности.

УДК 591.5:631.4(075)

Влияние зоогенного фактора на процесс натурализации искусственного лесного эдафотопы рекультивированной территории Западного Донбасса

Ю. Л. Кульбачко, О. А. Дидур, А. И. Крючкова

*Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина, didur@ua.fm*

Influence of zoogenic factor on naturalization process of artificial forest soil on remediated territory of Western Donetsk Basin

Y. L. Kul'bachko, O. A. Didur, A. I. Kryuchkova

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности человека – неотъемлемое условие устойчивого экономического и социального развития Украины. В связи с этим особенно актуально решение экологических проблем Западного Донбасса – крупного центра по добыче каменного угля, расположенного в юго-восточной части Украины. В результате угледобычи из использования изымаются земли хозяйственного назначения. На их месте формируются техногенные ландшафты (отвалы и карьеры), а также деструктивные территории, для которых характерны просадочные явления, подъем и выход на дневную поверхность высокоминерализованных грунтовых вод, отвод на поверхность кислых шахтных вод, загрязнение токсичными соединениями, снижение видового богатства и биологического разнообразия сообществ таких участков.

Нарушенные территории, образованные в процессе угледобычи, частично восстанавливаются путем рекультивации. В Украине наиболее распространена модель

рекультивации сульфидных пород способом засыпки («захоронения») их суглинками, глиной, песком слоем 1,0–1,5 м с последующим нанесением на эти экраны 0,6–0,8 м плодородной почвы. Заключительным этапом восстановления нарушенных земель является биологический этап рекультивации. Одна из ее разновидностей – фиторекультивация с использованием древесных и кустарниковых насаждений. Среди биоты важную роль в создании механизмов устойчивости лесных насаждений играют дождевые черви. В результате своей жизнедеятельности они вносят значительный экологический вклад в преобразование почвенных характеристик и свойств. Их называют также «экосистемными инженерами». Оценка степени их воздействия на среду, в частности влияния трофо-метаболической активности дождевых червей на буферную способность рекультивированных почв, представляет научный и практический интерес. Под буферностью, главным образом, понимают способность почвы противостоять изменению ее актуальной реакции под воздействием различных факторов. Это так называемая кислотно-основная буферность, или *pH*-буферность. В широком смысле буферностью называют способность почвы сохранять генетически присущие ей или искусственно созданные потенциалы элементов плодородия и в некоторой мере тормозить (нейтрализовать, противостоять) внешние влияния и воздействия, направленные на изменение этих потенциалов (Трускавецкий, 2003).

Цель представленной работы – определить почвенно-экологическую эффективность вклада дождевых червей *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826) (их выбросов – копролитов) в формирование кислотно-основной (*pH*-буферной) способности насыпных почв на участках лесной рекультивации на территории Западного Донбасса (Павлоград Днепропетровской обл.).

Буферную способность копролитов дождевых червей и почво-грунтов рекультивированных территорий определяли методом Аррениуса, основанным на установлении изменения *pH* почвы (или почвенных суспензий) вследствие добавления к ним растворов кислот или щелочей. Буферность образцов оценивали по «площади буферности» в области кислотного и щелочного интервалов. Для расчета площадей использовали численное интегрирование.

При изучении экологического влияния трофо-метаболической активности сапрофагов на рекультивиземы установлено, что копролиты дождевых червей как продукты их экскреции изменяют буферные свойства насыпных почво-грунтов участков лесной рекультивации на территории Западного Донбасса. Вариант эдафотопы с насыпкой в качестве верхнего плодородного слоя лессовидного суглинка имеет площадь буферности лессовидного суглинка и копролитов дождевых червей в кислотном диапазоне воздействий соответственно $18,1 \pm 0,51$, и $32,5 \pm 0,52$ усл. ед., в щелочном – $33,8 \pm 0,43$ и $28,7 \pm 0,06$. Для этого же варианта суммарная площадь буферности копролитов ($61,1 \pm 0,53$ усл. ед.) статистически достоверно ($p < 0,001$) больше на 9,2 усл. ед., то есть на 17,9 %, чем общая площадь буферности лессовидного суглинка ($51,9 \pm 0,60$ усл. ед.). Сходные результаты получены и для вариантов эдафотопов, где в качестве верхнего плодородного слоя выступает насыпной гумусированный слой чернозема обыкновенного.

В целом суммарная площадь *pH*-буферности копролитов дождевых червей статистически достоверно больше ($p < 0,05$), чем исходных почво-грунтов (лессовидный суглинок и верхний насыпной гумусированный слой чернозема обыкновенного) на 13,8–17,9 %, что способствует позитивным изменениям экологического состояния рекультивиземов и натурализации искусственного лесного эдафотопы на рекультивированной территории. Трофо-метаболическая активность почвенных беспозвоночных оптимизирует становление и устойчивое развитие искусственных лесных биогеоценозов на участках рекультивации, способствует их натурализации, что позволяет рассматривать ее как важный зоогенный фактор поддержания устойчивости искусственных почво-грунтов рекультивированных территорий к антропо-техногенному прессингу.

УДК 581.5(477.63)

Флорогенетичний аналіз Андріївської степової цілини (Присамар'я)

О. І. Лісовець

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, 30traven@mail.ru

Genetic analysis of flora of steppe phytocenoses in Andreyevka (Prisamar'ya)

O. I. Lisovets

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

У 1949 році О. Л. Бельгард організував у ДДУ Комплексну експедицію, діяльність якої сконцентрувалася на всебічному (біогеоценологічному) дослідженні природних і штучних лісів степової зони України та Молдавії. Головний геоморфологічний профіль р. Самара включає головні форми природного ландшафту, у тому числі привододільно-балковий, у межах якого на степовій цілині закладено пробну площу 201 (поблизу с. Андріївка Новомосковського району Дніпропетровської області). Вона являє собою зональний тип угруповання, є умовним «контролем» в екологічних дослідженнях.

Мета роботи – виявити особливості антропогенної трансформації рослинності степового фітоценозу та ступеня його синантропізації. Дослідження проводили за загальноприйнятими геоботанічними методиками, з використанням біоєкоморфічного аналізу за О. Л. Бельгардом (1950). Рівень адвентизації та синантропізації флори вивчали за В. В. Протопоповою (1991).

У 2010 році на дослідженій ділянці зареєстровано 69 видів, які відносяться до 14 родин. Серед них найчисельніші: родини Айстрові (Asteraceae) – 14 видів (20,8 %), Губоцвітні (Lamiaceae) – 11 видів (16,6 %) та Злаки (Poaceae) – 10 видів (15,6 %). Рослинність представлена полідомінантним фітоценозом із перевагою костриці (*Festuca valesiaca* Gaud., *F. pseudovina* Hack ex Wiesb.), кипцю гребінчастого (*Koeleria cristata* (L.) Pers.) та інших типових степантів.

Екоморфічний аналіз показав, що досліджений фітоценоз має характерні ознаки степу з помірним впливом антропогенного навантаження. За видовою насиченістю серед біоморф найбільше гемікриптофітів і вегетативнонерухливих багаторічників, а серед екоморф – степантів, геліофітів, ксерофітів і мезоксерофітів. Проте переважання у спектрі трофоморфів мезотрофів, а також домінування бородача звичайного (*Botriochloa ischaemum* (L.) Keng) не тільки на схилах, а і на рівнинних ділянках, діагностує зменшення поживних речовин у ґрунті.

Рудеральний елемент характеризується видовою насиченістю (23,2 %) і низьким проєктивним покриттям (2,1 %). За показником фітоценологічної активності (10,4 %) посідає третє місце після степантів і пратантів. Це – наслідок антропогенного впливу на досліджену територію через близьке розташування населеного пункту (випасання худоби, витоптування, підпали стерні).

Серед досліджених рослин зареєстровано три види (4,23 %), характерні для адвентивної флори. Представники археофітів – два види (*Carduus acanthoides* L. і *Cichorium intybus* L.), кенофітів – один (*Sisimbrium polimorphum* (Murr.) Roth.). Спостерігається невисокий вміст адвентивних видів говорить про низький рівень адвентизації дослідженої ділянки.

Серед представників синантропної флори на Андріївській цілині є аборигенні види – апофіти (16, 22,5 %), серед яких найбільшу чисельність мають геміапофіти – 7 (9,8 %). Менше представників випадкових апофітів – 5 (7,0 %) видів і евапофітів – 4 види (5,6 %). Виявлено певні ознаки синантропізації флори території спостережень.

Флорогенетичний аналіз свідчить, що рослинний покрив Андріївської цілини має певні риси антропогенної трансформації, проте зберігає характерні ознаки зонального типу рослинності і є досить стійким, принаймні, до вселення адвентивних видів.

УДК 504.06+591.95

Особенности воздействия карьеров строительных материалов на биоразнообразие

С. Г. Медведева

ООО НПП «Центр-Недра», Калуга, Россия, twelanis@mail.ru

The features of the impact of construction materials quarries on the biodiversity

S. G. Medvedeva

«Center-Nedra» LTD, Kaluga, Russia

2013-й объявлен в России годом охраны окружающей среды. Для того, чтобы справиться со всем накопленным негативным багажом потребительского отношения к природным ресурсам, потребуются гораздо больший срок. Даже один год и добрая воля может дать существенный импульс к изменению ситуации.

Доля земель, нарушенных при добыче строительных материалов, составляет для всей Российской Федерации 1,7 %, но собственно для ЦФО, в который входит Калужская область, она является основной причиной нарушения земель – 73,6 % (Госкомстат РФ, 2004).

Несмотря на нейтральность извлекаемых и вскрываемых отложений, при отработке месторождений строительных материалов (МСМ) происходит существенное техногенное химическое загрязнение их территорий полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) и тяжелыми металлами (ТМ), основным источником которых служат выхлопы от работающего карьерного транспорта. Специфическим условием при разработке МСМ, способствующим увеличению выброса поллютантов во внешнюю среду, является частая остановка (запуск) карьерной техники вследствие отсутствия непрерывного цикла: при работе в прерывистом режиме выбросы ПАУ значительно выше, чем при постоянно работающих двигателях, так как при запуске и остановке происходит неполное сгорание топлива. Из-за отсутствия непрерывного технологического цикла при разработке карьеров строительных материалов с малыми запасами полезного ископаемого поступление ПАУ в окружающую среду значительно выше выбросов транспорта на крупных карьерах. Относительно малые объемы запасов этих месторождений (менее 2 млн. м³) делают экономически невыгодным использование техники, оснащенной электродвигателями. По этой же, сугубо экономической, причине в карьерах часто используют устаревшую, сильно изношенную дизельную технику, что усугубляет негативное влияние.

В результате разработки МСМ в биоценозах происходит:

- уничтожение растительности на площади отторжения и ее угнетение; нарушение биогеохимических циклов растений и деградация естественных популяций растительности прилегающих площадей;
- гибель почвенных организмов в связи с уничтожением (нарушением) почвенного покрова;
- ухудшение качества среды обитания насекомых, птиц и млекопитающих (световое, шумовое, пылевое и химическое загрязнение);
- изменение естественных границ ареалов распространения видов;
- усиление процесса инсुляризации видов;
- непреднамеренное уничтожение особей в процессе разработки;
- увеличение числа «сорных» видов растений и животных на нерекультивированных площадях карьеров, превращенных в свалки;

Те же негативные факторы влияют и на человека, как одну из компонент биоты – ухудшение среды обитания за счет светового, шумового, пылевого и химического загрязнения.

Существует еще один нетривиальный аспект последствий разработок карьеров строительных материалов именно Калужской области. Область территориально находится в

полосе засечных лесов юго-запада Европейской России и в ряде специальных работ рассматривается «как крупный фрагмент трансконтинентального бореального экотона», пересекающий Русскую равнину вдоль долины Оки по линии «Калуга – Рязань» и отделяющий лесную зону от лесостепи. В последние десятилетия большинство лесопокрываемых территорий Европейской России подвергается интенсивной трансформации природных сообществ, на которую наиболее остро реагируют чаще всего хищные птицы из отряда соколообразных (Falconiformes), поскольку именно они замыкают сложные, нестабильные во времени и пространстве трофические цепи. Карьерные разработки, хоть и располагаются пока на открытых территориях (местах охоты соколиных), но все ближе подбираются к лесным массивам, поскольку запасы песка и, особенно, гравия на открытых площадях катастрофически уменьшаются и перспективных для устройства карьеров мест, не занятых лесом, становится все меньше. А ведь для большинства видов соколообразных наиболее благоприятно сочетание пригодной для их гнездования древесной растительности с удобными для охоты открытыми биотопами, которые в первую очередь и страдают при активном недропользовании. Тем самым, биотопическая гетерогенность, чередование лесных и открытых участков, оптимальных для жизни хищных птиц, неуклонно уменьшается.

Создание карьера ведет к быстрому увеличению зоны аэрации и понижению ее нижней границы, что негативно влияет на состояние древостоя, особенно хвойных деревьев старше 70 лет, которые не могут приспособиться к новым условиям. В свою очередь отсутствие высокостовольных деревьев возрастом старше 70 лет, пригодных для надежного устройства и крепления гнезд, также может существенно ограничивать численность, например, таких видов, как большой и малый подорлики, орел-карлик и черный коршун. Между тем, в Список редких птиц Европейского центра России уже занесены 9 гнездящиеся виды пернатых хищников Калужских засек по следующим категориям: а) виды, находящиеся под угрозой исчезновения – большой и малый подорлики, змееяд; б) виды, находящиеся на границе ареала – орел-карлик; в) уязвимые виды, нуждающиеся в контроле за их состоянием – черный коршун, обыкновенная пустельга и др.

Помимо негативного техногенного влияния на окружающую среду, в разработке карьеров строительных материалов есть и положительные моменты, один из которых состоит в пополнении базы доступных микроэлементов биофильного ряда, которое происходит в результате принудительной выемки пород и способствует быстрому зарастанию отвалов наиболее устойчивыми к внешнему воздействию видами растений. К растениям, «выигравшим» от разработки МСМ, можно отнести, например, ромашку аптечную (*Matricaria chamomilla* L.).

В связи с географическим расположением Калужской области, на протяжении последних 200 лет становившейся ареной военных действий для нескольких войн (Отечественной 1812 года, Гражданской и Великой Отечественной 1941–1945 гг.), в растительном покрове большей части площади сохранились наиболее стойкие виды растений, для которых агрессивная человеческая жизнедеятельность не является препятствием. Пожалуй, единственным, но непреодолимым препятствием для их расселения становятся углы откосов бортов отработанных, но нерекультивированных карьеров, превышающие естественные углы откосов.

Основной особенностью разработки МСМ является их непосредственная близость к густонаселенным территориям, то есть к местам потребления добываемого сырья. Разработка удаленных месторождений ведет к повышению себестоимости и снижает их экономическую привлекательность для разработчиков. Таким образом, негативное влияние от карьеров строительных материалов вносит вклад в общее техногенное загрязнение освоенных территорий. К сожалению, мероприятия по рекультивации на карьерах строительных материалов проводятся чрезвычайно редко. Брошенные карьеры, расположенные вблизи населенных пунктов, провоцируют, с одной стороны, образование стихийных свалок (что способствует вторичному техногенному загрязнению среды), а с другой, являются объектами повышенной опасности (поскольку лишены каких-либо ограждений). Наибольшую опасность

в данном случае представляют песчаные карьеры. Случаи гибели под спровоцированными самими детьми оползнями – не редкость. Только за 2012 г. погибло трое: в Ульяновской и Волгоградской областях Российской федерации. Похожие случаи зафиксированы в Пружанском районе Белоруссии и Харьковской области Украины (последний в 2011 г.).

Мероприятия по рекультивации нуждаются, в первую очередь, не в оптимизации, а в переводе их из теоретических разработок в повсеместно применяемые действия. Именно в случае разработки карьеров строительных материалов можно говорить о реальности снижения уровня негативного воздействия на окружающую среду при соблюдении ряда простых правил и адекватной расстановке приоритетов.

УДК 591.6:159.9

Зоотерапия

В. А. Мовчан

*Открытый международный университет развития человека «Украина»,
Киев, Украина, GreenDragoness@yandex.ru*

Zootherapy

V. A. Movchan

Open International University of Human Development «Ukraine», Kiev, Ukraine

С течением времени зоотерапия (лечение контактами с животными) становится все более востребованной. Давно установлено, что общение с животными (кошками, собаками, лошадьми и т. д.) имеет выраженный терапевтический эффект практически при любом заболевании. Особенно актуальна эта методика для детей с нарушениями психического развития, аутизмом, синдромом Дауна, ДЦП и др., и для взрослых с психическими нарушениями. Наибольшей популярностью пользуются ипотерапия (райттерапия) и дельфинотерапия. Безусловно, общение с этими прекрасными животными – лошадьми и дельфинами – способно доставить истинное наслаждение человеку. А животному – далеко не всегда.

Любому существу необходимы хорошие условия содержания, и чем крупнее животное, тем больше затраты, которые часто оказываются не по карману владельцу и он начинает экономить. В результате страдают животные, а пациенты не получают нужного эффекта, так как на эмпатическом уровне ощущают, что общение не доставляет радости второй стороне. Но даже если животное ухожено и здорово, оно не всегда готово к общению и должно иметь право на отдых и уединение, что может нарушать график работы учреждения и не приветствуется владельцами. Дельфины в печально известном киевском дельфинарии «Немо» работают круглосуточно.

«Заводите себе домашнего любимца только тогда, когда вы на 100 % уверены в том, что ему с вами будет лучше, чем без вас». Этот тезис экологической этики является (вернее, должен являться) ключевым понятием в зоотерапии. Причем имеется достаточно широкий выбор животных, которым с нами лучше, чем без нас, в первую очередь – крысы и мыши. Но и эти животные требуют квалифицированного ухода, которым не всегда бывают обеспечены.

Между тем этих недостатков лишены закрытые миниаквасистемы объемом до нескольких десятков литров, в состав которых, помимо водной растительности и мелких гидробионтов, неразличимых невооруженным глазом, входят улитки и креветки. Такие системы практически не требуют ухода: их достаточно содержать при комнатной температуре и умеренном освещении (не под прямыми солнечными лучами). Впервые они были, как известно, сконструированы и применены NASA для поддержания психологического здоровья космонавтов на орбите. Если такая миниэкосистема сконструирована правильно, животные в ней живут значительно дольше, чем в открытых системах такого же объема. В идеале ее существование не ограничено во времени.

Весной 2013 г. впервые в Украине нами предложены и применены миниаквасистемы как средство вспомогательной терапии в условиях детского психоневрологического отделения. Получены положительные заключения медиков. Гиперкинетичные дети, не способные сконцентрировать внимание на чем-либо дольше нескольких секунд, по 10–15 минут (!) разглядывают миниатюрный подводный мир, снова и снова с удивлением отмечают, что, оказывается, «там кто-то ползает и прыгает в воде». С сожалением приходится констатировать, что многие пациенты в возрасте 10–12 лет впервые в жизни узнали, что на свете существуют улитки и увидели их собственными глазами.

Миниаквасистемы признаны также перспективным направлением для лечения депрессивных состояний, релаксации и повышения эмоционального фона. Важным моментом является отсутствие каких-либо противопоказаний.

Еще одним положительным аспектом применения миниаквасистем в медицине является возможность стерилизации их внешней поверхности без какой-либо опасности для обитающих внутри гидробионтов. Давно установлено, что пациенты реанимационного отделения в два-три раза быстрее выписываются из него, если имеют возможность наблюдать за какими-то живыми объектами (птичкой в клетке, растениями, рыбками и т.д.). Однако все это – потенциальные источники инфекции и в реанимационные (онкологические и пр.) отделения для тяжелобольных не допускаются, а с помощью миниаквасистем можно решить эту проблему.

Кроме всего указанного, миниаквасистемы являются действующей моделью биосферы и имеют экопросветительское значение, могут служить учебным пособием для учеников и студентов, могут быть элементом дизайна помещения, давая отдых глазам в течение рабочего дня в офисе и т. д. Необходима дальнейшая разработка и совершенствование модификаций миниаквасистем для различных целей.

УДК 565.722:616.022

Тараканы как одна из древнейших групп наземных животных: биологические и медицинские аспекты

В. В. Россихин*, М. Г. Яковенко, Е. М. Корниенко**, И. А. Кривицкая***

**Харьковская медицинская академия последипломного образования,
Харьков, Украина, rossikhin@rambler.ru*

***Харьковский государственный национальный университет им. В. Н. Каразина,
Харьков, Украина, m.yakovenko@list.ru*

Cockroach as an ancient species on the earth: Biological and medical aspects

V. V. Rossikhin*, M. G. Yakovenko, Y. M. Korniyenko**, I. A. Kryvitska****

**Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine*

***Karazin Kharkiv State University, Kharkiv, Ukraine*

Тараканы – одни из древнейших видов в наземной среде. Первые их находки отмечены в каменноугольном периоде 280–300 млн. лет назад. Одна из групп насекомых, широко распространенных по всему земному шару. В странах СНГ насчитывается более 55 видов. Практическое значение имеют 8 видов. Всего описано 3600 современных видов. Это теплолюбивые насекомые, которые заселяют в основном отапливаемые постройки. Активно размножаются круглый год, хорошо ориентируются в пространстве. Свои убежища и путь к ним метят следовыми феромонами. Практически всеядны (едят все кроме стекла и металла). Питаются тараканы как свежими, так и испорченными продуктами. Могут поедать нетрадиционные продукты (перец, чернила, кожу и др.). Уже к концу каменноугольного периода появляются виды, которые можно отнести к ныне существующему семейству Blattidae. Вплоть до третичного периода среди таракановых совершенно не было бескрылых

форм или с укороченными крыльями. Сходство с нынешними тараканами поразительное. Конструкция оказалась удачной, и природа воссоздает ее уже 350 миллионов лет.

Большинство из тараканов человеку не докучают: ищут пищу под корой гниющих деревьев, в опавших листьях. Некоторые из тараканов весьма велики – в половину карандаша. Распространены повсюду рыжий таракан или прусак *Blattella germanica* и черный таракан *Blatta orientalis*. Также в Восточной Европе распространен американский таракан *Periplaneta americana*. Таракан является переносчиком более чем 40 различных болезнетворных микроорганизмов (вызывающих кишечные инфекции, инфекции мочевыводящих путей, возбудителей туберкулеза, гепатита и т. д.), а также яйца глистов. Кроме того, тараканы могут провоцировать приступы аллергии и астмы как у детей, так и у взрослых. Но астму провоцирует не само насекомое. Когда таракан умирает, от него остается кутикула, в состав которой входит хитин. Смесь хитина и бытовой пыли вызывает астму. Весьма опасно, когда тараканы заводятся в помещении, где есть маленькие дети. Описаны случаи, когда голодные насекомые обкусывали края ушей, носа, губ у младенцев (Гордеев, 1972).

Как показали последние исследования, тараканы являются ко всему прочему еще и переносчиками так называемого «вируса усталости» (Schneider, 2001).

Недавно во Франции была обнаружена новая разновидность тараканов, обитающих в бетонных постройках и являющимися носителями «вируса усталости», который появился, как считают исследователи, в результате мутации (Morelli et al., 2000). Контактный вирус может от таракана передаваться человеку, который медленно угасает, не подозревая, что стал жертвой не простого переутомления, а опасной болезни. До настоящего времени не найден способ лечения этой вирусной инфекции, но профилактика, заключающаяся в освобождении квартиры от носителей вируса, пресекает болезнь на корню.

Человеческое чувство отвращения к тараканам происходит от чувства самосохранения. Давно известно, что эти насекомые вызывают аллергию и астму. Теперь, японские ученые доказали, что они вызывают рак (Loo et al., 2007). Ранее считалось, что онкопатологию вызывает канцероген ДДВФ – вещество-инсектицид. В 2007 г. исследователи из Медицинского университета префектуры Киото обнаружили, что тараканы сами по себе могут быть причиной онкологических заболеваний.

Давно известно, что тараканы – переносчики всевозможных бактерий. Японские ученые утверждают, что бактерия *Helicobacter pylori*, повышающая риск заболеваемости раком желудка, распространяется с тараканьим пометом. Считается, что если в доме есть тараканы, то, скорее всего, хозяева инфицированы этой бактерией. Таких людей по подсчетам эпидемиологов более половины населения земного шара. Сама по себе *H. pylori* рак не вызывает, но увеличивает возможность его возникновения.

Согласно нашим наблюдениям, в палатах больных урологического профиля, где появлялись рыжие тараканы, частота гнойно-воспалительных осложнений увеличивалась в 1,7 раза, а легочных – в 2,6 раза!

Специалисты дезинсекторы утверждают, что главный метод борьбы с тараканами – отрезать им путь к воде (необходимо починить все краны, на ночь насухо вытирать раковину, а слив закрывать пробкой (в ванну и унитаз тараканы если и залезают, то тонут). Цветы следует поливать только утром и тщательно закрывать мусорное ведро. При соблюдении этих рекомендаций вероятность того, что тараканы будут размножаться практически равна нулю.

Неистребимость тараканов объясняется не только неприхотливостью, но и большой плодовитостью. Самка таракана оплодотворяется только раз. Однако за полугодичную жизнь взрослого насекомого она несколько раз откладывает оотеки, которые в виде багажа носит на конце брюшка. В урочный час она отцепляет «багаж» от брюшка, и из него появляется около сорока белых созданий.

Последствия сожительства таракана с человеком имеют негативный исход: синантропные тараканы опасны не только тем, что они портят продукты. Помимо этого они разносят различные бактерии и яйца паразитических червей. Бактерии вызывают дизентерию,

тиф, холеру, туберкулез и другие заболевания. В прямой кишке черного таракана обнаружены яйца власоглава и острицы, а у прусака – еще и яйца лентеца широкого.

С биологической точки зрения тараканы – наши симбионты, то есть организмы, сосуществующие с нами и приносящие определенную пользу: они подьедают наши объедки, внося тем самым некоторый вклад в очищение наших жилищ. С другой стороны тараканы несут огромный вред – они могут являться переносчиками различных заболеваний, их может поймать и попробовать на вкус маленький ребенок. Наконец, у многих людей при виде тараканов возникает выраженное чувство брезгливости. Вместе с тем, необходимо отметить, что тараканы – одни из самых трудноискоренимых насекомых на планете.

УДК 565.78:615.36

Восковая моль и ее лечебные свойства

В. В. Россихин*, М. Г. Яковенко, Е. М. Корниенко**, И. А. Кривицкая****

**Харьковская медицинская академия последипломного образования,
Харьков, Украина, rossikhin@rambler.ru*

***Харьковский государственный национальный университет им. В. Н. Каразина,
Харьков, Украина, m.yakovenko@list.ru*

Wax moth ant its medical properties

V. V. Rossikhin*, M. G. Yakovenko, Y. M. Korniyenko**, I. A. Kryvitska****

**Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine*

***Karazin Kharkiv State University, Kharkiv, Ukraine*

Восковая моль и ее лечебные свойства и сегодня исследуются учеными разных стран. Список заболеваний, от которых способно избавить это удивительное природное средство, постоянно пополняется. Например, украинские ученые считают, что уникальные вещества, содержащиеся в экстракте личинок восковой моли, способны излечивать даже онкологические заболевания (Тихонов, 2011).

В народной медицине первые упоминания о применении личинок восковой моли в лечебных целях относятся к началу XVII века. С их помощью уже тогда избавлялись от чахотки (туберкулеза), мужского бессилия и женского бесплодия.

Восковая моль (*Galleria mellonella* – большая восковая моль, *Achroia grisella* – малая восковая моль, огневка пчелиная, восковая огневка, мотылица, клочень) – ночная бабочка семейства огневок (Pyrilidae). Крылья самки в размахе 18–32 мм, самца 17–23 мм. Встречается везде, где развито пчеловодство, преимущественно в южных районах. Поражает слабые пчелиные семьи или восковое сырье, где откладывает яйца, из которых через 5–10 суток появляются личинки. Гусеницы вначале питаются пергой, пылью и медом, затем поедают воск и остатки коконов, делают в сотах оплетенные паутиной ходы, чем повреждают соты и сушь. Через 25–30 суток личинки достигают длины 17–22 мм, перестают питаться и окукливаются. Полный цикл развития личинки восковой моли при температуре +25...+34 °C – 45–60 суток, при температуре +10...+20 °C может достигать трех месяцев. У взрослых бабочек ротовые и пищеварительные органы не развиты, они не питаются, продолжительность жизни самки – 5–12, самца – до 27 суток. Восковая моль наносит огромный вред пчеловодству.

Первые научные опыты по изучению свойств личинок восковой моли проведены русским ученым, Лауреатом Нобелевской премии И. И. Мечниковым (1845–1916). В 1889 г., работая в Парижском институте Пастера, И. И. Мечников пытался получить противотуберкулезную вакцину из уникальных пищеварительных ферментов (липаза и цераза) личинок восковой моли (это единственные живые существа, питающиеся воском и способные его переваривать). Он считал, что эти ферменты смогут разрушить восковую оболочку

микобактерий туберкулеза, надаючи їм більшу стійкість. В ході подальших досліджень його передположення підтвердились.

Дослідження продовжили ученики І. І. Мечникова – професор С. І. Метальников і мікробіолог І. С. Золотарев. Вивчаючи імунітет воскової моли, вони довели незвичайну стійкість її личинок до збудителів туберкулеза, чуми, дифтерії і другим патогенним для організму людини мікроорганізмам.

Більший досвід застосування екстракту личинок воскової моли набув лікар кардіолог і гомеопат С. А. Мухін (1905–1981) – один із засновників Московської гомеопатическої школи. Дослідження екстракту він продовжував впродовж 30 років. З його допомогою доктор Мухін добивався розсмоктування свіжих рубців після інфаркту міокарда, викликаючи їх заміщення скоротливої м'язової тканиною, лікував туберкульозні каверни в легенях. Їм було експериментально доведено високу ефективність екстракту при лікуванні атеросклерозу, кардіосклерозу, стенокардії і вікових змін.

Нами досліджена клінічна ефективність настоянки воскової моли (прийом *per os* і мікроклізми) у 29 пацієнтів з каменями простати і вторинним хронічним простатитом. Через 1,5 місяця лікування у 27 (93 %) відмічено значуще суб'єктивне покращення. При цьому у 19 (66 %) відмічалась нормалізація або субнормалізація клініко-лабораторних (клінічні аналізи крові, сечі, виділень простати) даних і інструментально-візуалізаційних (уролоуетрія, УЗІ, рентгенографія) показувелів. У 13 пацієнтів (45 %) камені (до 0,7 см) передстатальної залози після лікування зникли.

Считаем, що екстракт личинок воскової моли (при відсутності токсичності і фармакологічного ризику) є ефективним засвідком консервативного лікування калькулезного хронічного простатиту.

УДК 577.486:634.9

Содержание Титана и Ванадия в почвах приводораздельно-балочного ландшафта Присамарья

Н. Н. Цветкова, А. А. Дубина, Е. О. Тагунова

*Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина, zapisky@bk.ru*

Content of titan and vanadium in the watershed-gullied landscape' soils of Dnieper Prisamarye

N. N. Tsvetkova, A. A. Dubina, E. O. Tagunova

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine, zapisky@bk.ru

Многочисленные исследования содержания Титана и Ванадия в почвах показали, что степень миграции и концентрация того или иного элемента определяются свойствами самого элемента, характером его соединения и условиями среды (влажностью, температурой, величиной окислительно-восстановительного потенциала, реакцией среды, наличием органических и минеральных соединений). Металлы интенсивно поглощаются растительными и животными организмами, своеобразно сортируются и, одновременно, перераспределяются по компонентам биогеоценоза.

Почвы водораздела неравноценны по макро- и микроэлементному составу. Результаты настоящих исследований касаются пространственного распределения металлов Титана и Ванадия в почвах природных байрачных и пристенных искусственных лесных биогеоценозов, а также степной целины Присамарья Днепропетровского. В связи с тем, что источником микроэлементов в почвах являются почвообразующие породы, в работе изучалось количественное содержание Титана и Ванадия в основных почвообразующих породах байраков северного (байрак Капитановский) и южного (байрак Войсковой) вариантов.

Породы обоих вариантов байраков относительно близки по содержанию анализируемых микроэлементов: количество Титана составляет $(10–14) \cdot 10^3$, Ванадия – 40–100 мг/кг (байрак Капитановский) и Титана – $(13–14) \cdot 10^3$, Ванадия – 39–90 мг/кг (байрак Войсковой). Такое распределение Титана и Ванадия в почвообразующих породах сказывается на их содержании в сформировавшихся на этих породах почвах.

Почвы в прикорневом слое байрака южного варианта и прилегающих территорий характеризуются следующими показателями: чернозем обыкновенный разной степени смывости содержит Титана $12 \cdot 10^3$ (коэффициент вариации $V = 20\%$), Ванадия – 72 мг/кг ($V = 22\%$); чернозем лесной под пакленовыми дубравами со снытью (транзитная группа почв) содержит Титана $13 \cdot 10^3$ ($V = 33\%$), Ванадия – 63 мг/кг ($V = 27\%$); лугово-лесные почвы (элювиальная группа почв тальвега балки) под пакленовой дубравой с широколиственным содержанием Титана $9,8 \cdot 10^3$ ($V = 21\%$), Ванадия – 66 мг/кг ($V = 6\%$).

Чернозем обыкновенный лесоразрушенный искусственного дубового насаждения на плакоре (группа почв элювиальная) содержит Титана $16 \cdot 10^3$ ($V = 16\%$), Ванадия – 43 мг/кг ($V = 21\%$).

Почвы байрака северного варианта характеризуются следующими показателями: чернозем лесной (группа почв транзитная) под липово-ясеновой дубравой содержит Титана $14 \cdot 10^3$, Ванадия – 44 мг/кг с коэффициентом вариации, соответственно, 21 и 22%; лугово-лесная почва под вязово-ясеновой дубравой (группа почв подводно-надводная) содержит Титана $15 \cdot 10^3$ и Ванадия – 61 мг/кг, коэффициент вариации – 21 и 23% соответственно; лугово-лесные солонцовые почвы (устье тальвега байрака) под галофитной дубравой характеризуются наличием Титана в количестве $16 \cdot 10^3$ ($V = 30\%$), Ванадия – 84 мг/кг ($V = 24\%$).

Представленная информация о почвах биогеоценозов приводится отдельно-блочного ландшафта Присамарья, включающего природные байрачные и пристенные леса, искусственные лесные насаждения и степные участки, свидетельствует о том, что распределение Титана и Ванадия в различных почвах сопряженных типов биогеоценозов отличается незначительно. Повышенным содержанием исследуемых металлов отличаются засоленные почвы.

УДК 581.55:581.52+582.632.2(477.73)

До вивчення зустрічності видів трав'янистої рослинності у штучних насадженнях *Quercus robur* Володимирівської дачі

Н. Ю. Шевчук, М. Г. Сметана

Криворізький ботанічний сад НАН України, Кривий Ріг, Україна, natkasa@meta.ua

Before the study of encounter types of grassy vegetation in the artificial planting of *Quercus robur* of the Vladymyrskoy Summer Residence

N. J. Shevchuk, N. G. Smetana

Kryvyi Rig Botanical Garden NAS of Ukraine, Kryvyi Rig, Ukraine

У підзоні типчаково-ковилових степів лісові насадження представлені здебільшого штучними масивами деревних культур. Формування штучних лісових угруповань у степовій зоні, як відмічає О. Л. Бельгард (1986), відбувається у процесі їх адаптації до жорстких для лісу умов. До складу лісових угруповань входять дерева, чагарники та лісові трави мезофітного типу (Мыцык, 1999). Ще О. Л. Бельгард (1986), звертав увагу на трав'янисті рослини як необхідний компонент лісової асоціації, що перебуває в умовах екологічної та географічної відповідності середовищу існування, де трави – рівноправний компонент структурно-функціональної організації біогеоценозу, ланка в ланцюзі колообігу речовини та енергії лісової екосистеми. Тому дослідження трав'янистого покриття, як важливого компонента лісових культур є дуже актуальним.

Мета даної роботи – оцінити закономірності дослідження зустрічності видів трав'янистого ярусу у штучних насадженнях дуба звичайного. На думку Я.П. Дідуха (1982), зустрічність – один із найоб'єктивніших показників, що віддзеркалює роль виду в угрупованнях. Розрізняють абсолютну та відносну зустрічність. Величина першої залежить від частоти зустрічності видів на даній території, а друга визначається математично та обчислюється у відсотках. За величиною відносної зустрічності виділяють декілька груп, які й розглянуто в даній роботі. За об'єкти досліджень обрано різновікові штучні насадження дуба звичайного (*Quercus robur* L.) віком до 30, до 40 і понад 50 років, які знаходяться на території Володимирівської дачі (Миколаївська обл., Казанківський район). У лісових культурах зустрічність видів трав'янистої рослинності визначали згідно схеми Я. П. Дідуха (1982). За ступенем постійності види поділено на п'ять груп. До I групи віднесено види, що мають зустрічність до 20 %, до II – 21–40 %, до III – 41–60 %, до IV – 61–80 % і до V групи – 81–100 %.

У штучних деревостанах дуба звичайного віком до 30, до 40 та понад 50 років група видів, що має низьку зустрічність (I група) майже однакова (15, 16 та 17 видів відповідно), але суттєво відрізняються інші групи. На початку формування угруповання в насадженнях дуба звичайного віком до 30 років у складі II групи превалюють як рудеральні трав'янисті види, так і сходи деревних порід (*Carduus acanthoides* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Convolvulus arvensis* L., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv., *Atriplex tatarica* L., *Padus vulgaris* Mill., *Rosa canina* L., сходи *Gleditsia triacanthos* L.). III групу складають 4 види (*Taraxacum officinale* Wigg. aggr., *Poa angustifolia* L., *Galium aparine* L. та сходи *Acer tataricum* L.). IV група характеризується наявністю рудеральних видів (*Ballota nigra* L. та *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love). Високі значення зустрічності (81–100 %) характерні для *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Geum urbanum* L. та *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

У сформованому ценотичному середовищі в культурах дуба звичайного віком до 40 років за зустрічністю до першої групи відносяться 16 видів. Друга та третя групи за зустрічністю представлені сходами деревних порід (*G. triacanthos*, *A. tataricum*, *Lonicera tatarica* L., *Rhamnus cathartica* L.) та лісовими видами (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *F. vulgaris*, *Melica altissima* L., *F. convolvulus*, *B. nigra*, *A. sylvestris*, *G. urbanum*, *Myosotis arvensis* (L.) Hill), а до IV групи належить лише *Cotinus coggygria* Scop.

У насадженнях дуба звичайного віком понад 50 років, де під наметом виникають світлові вікна, другу групу за зустрічністю утворюють види (16), які для існування потребують значного освітлення. Вони належать як до рудерального флороцено типу, так і до степового. III групу складає лише один вид (*M. arvensis*). Велику зустрічність мають види, які відносяться до IV (*A. sylvestris*, *Poa nemoralis* L., сходи *A. tataricum*) та V груп (*G. urbanum*).

Отже, специфіка угруповань із домінуванням дуба звичайного проявляється у формуванні ценотичного середовища, яке на початкових і кінцевих стадіях дозволяє вселятися рудеральним і, частково, степовим видам. У період максимальної сформованості завдяки тіньовому типу світлового режиму значну зустрічність мають тільки типово лісові види. Співвідношення видів за зустрічністю в лісових культурах дуба звичайного залежить від складу, віку насаджень та типу світлової структури. Рудеральні види, які превалюють у складі штучних насаджень дуба звичайного, є їх важливою складовою частиною та мають високу зустрічність.

*ECOLOGY
OF AQUATIC INVERTEBRATES*



*ЕКОЛОГІЯ
ВОДНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ*

*ЭКОЛОГИЯ
ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ*

УДК 581.526.325:57.045

**Влияние температуры на динамику развития фитопланктона
в водных экосистемах**

Э. А. Аристархова, И. А. Пилькевич

*Житомирский национальный агроэкологический университет,
Житомир, Украина, igor.pilkevich@mail.ru*

**Influence of temperature on the dynamics of ontogenesis of phytoplankton
in water ecosystems**

E. A. Arystarkhova, I. A. Pilkevich

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

Как известно, фитопланктонные организмы быстро реагируют на небольшие изменения, происходящие в водной среде. Поэтому состояние любой водной экосистемы, уровень ее трофности, степень загрязнения и другие составляющие экологического мониторинга достаточно надежно характеризуются путем исследования и контроля видового состава и количества планктонных водорослей. Наиболее типичным негативным антропогенным влиянием на водную среду является массовое развитие фитопланктона, получившее название «цветение воды». Весомый вклад в исследование этого явления внесли А. В. Топачевский (1984), В. И. Щербак (1999), Н. П. Масюк (2002), В. Д. Романенко (2004) и другие ученые. Основной причиной «цветения воды» является приток в воду биогенных элементов, способствующих интенсивному росту водорослей. Другим фактором, влияющим на развитие фитопланктона, является температура. В связи с этим, особое внимание заслуживает вопрос влияния температуры на динамику развития фитопланктона в водных экосистемах.

Исходной информацией для анализа данного влияния были материалы собранные авторами в водозаборе «Видсичнэ» реки Тетерев. Определение качественного и количественного состава водорослей в водозаборе проводили путем гидробиологического анализа. Основной метод анализа состоял в концентрации фитопланктона на мембранных

филтрах и подсчете количества их клеток в сантиметре кубическом (кл./см³) с определением класса водорослей в камере Нажотта (Nageotte chamber). Исследования проводились ежемесячно на протяжении трех лет. При этом ежемесячно отбирали до пяти проб воды.

В результате исследований установлено, что фитопланктон водозабора представлен диатомовыми, зелеными, сине-зелеными, эвгленовыми, пиропитовыми и золотистыми водорослями. В целом среди них преобладали сине-зеленые (70 %), диатомовые (17 %) и зеленые (10 %). Эвгленовые, пиропитовые и золотистые водоросли встречались в небольшом количестве, а также были определены только в отдельные периоды. Поэтому решающего значения относительно влияния на показатели качества воды они не имели. Для интенсивного развития сине-зеленых водорослей в водозаборе сложились лучшие условия, чем для водорослей других видов. Параллельно проводили исследования температурного режима воды в водозаборе.

Корреляционный анализ развития группировок водорослей в зависимости от температурного режима воды в водозаборе показал высокие значения парных коэффициентов корреляции (0,75–0,95), что указывает на существенное влияние температуры на развитие водорослей. Время задержки между «сигналом» и «откликом» составило от 0 месяцев для зеленых и эвгленовых водорослей до 3 месяцев для сине-зеленых водорослей. Среднее время запаздывания «отклика» на «сигнал» в трех группах (по годам) было приблизительно одинаковым, а в шести группах (по типам водорослей) – приблизительно 2 месяца.

Так как температурный режим воды в водозаборе является периодическим (с периодом повторения 12 месяцев), то и динамика развития водорослей в водозаборе была периодической (с таким же периодом). Поэтому для математического описания развития водорослей целесообразно использовать периодические функции (например, синус или косинус). Применяв синусоидальную функцию, авторами получены динамические модели развития водорослей, основой которых был тригонометрический ряд типа:

$$y = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx),$$

где a_n и b_n – коэффициенты тригонометрического ряда.

Для нахождения неизвестных коэффициентов (a_n и b_n) тригонометрического ряда авторы использовали дискретное преобразование Фурье. Рассчитанные коэффициенты позволили записать математические модели, описывающие динамику развития соответствующих группировок водорослей, и оценить их адекватность (относительную погрешность моделей δ):

$$\begin{aligned} \text{а) зеленые} - n(t) = & 1026 + 33,045 \sin\left(\frac{\pi}{16}t - 2,89\right) + 93,516 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t - 1,482\right) + \\ & + 406,069 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t + 1,431\right) + 96,973 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 1,559\right) + 67,917 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t + 2,478\right) + \\ & + 125,338 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 1,744\right) + 88,044 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 2,206\right) + 46,791 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 2,477\right) + \\ & + 55,838 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 2,084\right) + 46,891 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 2,488\right) + 53,293 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 2,684\right) + \\ & + 35,196 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,614\right) + 38,419 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t + 2,673\right) + 50,627 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t + 2,858\right) + \\ & + 35,021 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t - 3,086\right), \delta \approx 3,3\%; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б) сине-зеленые} - n(t) = & 4115 + 1309 \sin\left(\frac{\pi}{16}t + 2,286\right) + 1662 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t - 2,076\right) + \\ & + 2306 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t + 0,918\right) + 722,427 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 1,966\right) + 592,003 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t - 1,031\right) + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 705,193 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 1,876\right) + 438,344 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 2,409\right) + 77,003 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 1,887\right) + \\
 &+ 243,603 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 2,133\right) + 258,624 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 2,375\right) + 169,907 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 3,003\right) + \\
 &+ 170,043 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,653\right) + 142,179 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t + 2,51\right) + 215,519 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t + 2,845\right) + \\
 &+ 225,361 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t - 2,855\right), \delta \approx 1,05\%;
 \end{aligned}$$

б) диатомовые – $n(t) = 2216 + 333,779 \sin\left(\frac{\pi}{16}t + 1,852\right) + 485,643 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t + 2,059\right) +$
 $+ 359,274 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t - 3,045\right) + 112,447 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t - 2,422\right) + 249,063 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t - 0,975\right) +$
 $+ 131,239 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 0,986\right) + 202,658 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 1,442\right) + 50,678 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 2,763\right) +$
 $+ 53,867 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t - 2,814\right) + 68,32 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 0,699\right) + 25,421 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 1,741\right) +$
 $+ 77,886 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,783\right) + 27,832 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t - 0,866\right) + 19,818 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t - 0,592\right) +$
 $+ 68,42 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t - 2,002\right), \delta \approx 0,3\%;$

г) эвгленовые – $n(t) = 49,75 + 4,053 \sin\left(\frac{\pi}{16}t - 0,544\right) + 10,378 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t - 2,624\right) +$
 $+ 13,126 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t + 1,274\right) + 7,038 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 1,655\right) + 7,34 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t + 2,901\right) +$
 $+ 1,577 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 1,451\right) + 4,277 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 1,407\right) + 3,937 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 2,401\right) +$
 $+ 1,779 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 2,866\right) + 0,458 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 1,985\right) + 2,52 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 2,119\right) +$
 $+ 2,635 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,614\right) + 1,758 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t + 2,673\right) + 0,7 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t + 2,858\right) +$
 $+ 1,538 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t - 3,086\right), \delta \approx 3,4\%;$

д) пирофитовые – $n(t) = 5,156 + 1,754 \sin\left(\frac{\pi}{16}t + 2,383\right) + 1,851 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t - 0,71\right) +$
 $+ 1,202 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t + 1,521\right) + 0,591 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 1,926\right) + 0,609 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t + 2,142\right) +$
 $+ 0,73 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 2,58\right) + 0,495 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 1,245\right) + 0,641 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 2,391\right) +$
 $+ 0,394 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 2,726\right) + 0,047 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t - 0,589\right) + 0,337 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 1,901\right) +$
 $+ 0,381 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,454\right) + 0,373 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t - 2,528\right) + 0,05 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t + 0,076\right) +$
 $+ 0,198 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t + 2,057\right), \delta \approx 9,1\%;$

$$\begin{aligned} \text{е) золотистые} - n(t) = & 4,344 + 1,577 \sin\left(\frac{\pi}{16}t - 2,49\right) + 2,193 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t + 0,809\right) + \\ & + 1,185 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t - 1,901\right) + 1,432 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 2,139\right) + 0,538 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t + 1,151\right) + \\ & + 0,702 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 3,001\right) + 0,747 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 1,891\right) + 0,6 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t - 0,675\right) + \\ & + 0,673 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 3,108\right) + 0,5 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 1,375\right) + 0,524 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t - 1,486\right) + \\ & + 0,466 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,681\right) + 0,38 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t + 1,027\right) + 0,43 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t - 1,97\right) + \\ & + 0,521 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t + 2,488\right), \delta \approx 13,7\%; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ж) общая сумма} - n(t) = & 7390 + 1611 \sin\left(\frac{\pi}{16}t + 2,23\right) + 1515 \sin\left(\frac{2\pi}{16}t - 2,296\right) + \\ & + 2500 \sin\left(\frac{3\pi}{16}t + 1,107\right) + 813,872 \sin\left(\frac{4\pi}{16}t + 2,061\right) + 774,137 \sin\left(\frac{5\pi}{16}t - 1,086\right) + \\ & + 895,845 \sin\left(\frac{6\pi}{16}t + 1,74\right) + 661,728 \sin\left(\frac{7\pi}{16}t + 2,086\right) + 185,821 \sin\left(\frac{8\pi}{16}t + 2,21\right) + \\ & + 339,474 \sin\left(\frac{9\pi}{16}t + 2,341\right) + 291,891 \sin\left(\frac{10\pi}{16}t + 2,245\right) + 207,364 \sin\left(\frac{11\pi}{16}t + 2,857\right) + \\ & + 278,297 \sin\left(\frac{12\pi}{16}t + 2,589\right) + 180,449 \sin\left(\frac{13\pi}{16}t + 2,538\right) + 269,321 \sin\left(\frac{14\pi}{16}t + 2,935\right) + \\ & + 277,304 \sin\left(\frac{15\pi}{16}t - 3,043\right), \delta \approx 0,8\%. \end{aligned}$$

Анализ относительных погрешностей указывает на то, что разработанные математические модели адекватно описывают динамику развития фитопланктона в водных экосистемах. Следует отметить, что предложенные модели можно упростить. Однако это приведет к увеличению относительных погрешностей.

УДК [628. 394.6:591.524.12]:556.55

Розвиток фітопланктону та оцінка якості води за його показниками у вирощувальних ставах при внесенні добрив

А. М. Базасва*, Н. М. Пономаренко*, Л. П. Гейко**

**Інститут рибного господарства НААН, Київ, Україна, ron-nelya@yandex.ru*

***Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, Україна*

The development of phytoplankton and water quality assessment by its indicators in fish-rearing ponds after fertilization

A. Bazaeva*, N. Ponomarenko*, L. Heiko**

**Institute of fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

***Bilotserkivs'kij National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine*

Удобрєння ставів – невід’ємна частина інтенсифікації ставового рибництва. Збагачення води основними біогенними елементами стимулює розвиток природної кормової бази водойм. Оскільки природний корм відіграє важливу роль у живленні молоді риб і старших вікових груп, розроблені різні методи стимулювання природної кормової бази.

На теперішній час ведуться пошуки доступних методів удобрення ставів. Для цієї мети одним із методів стимулювання розвитку природної кормової бази стало використання мікродобрива «Росток» Макро.

Досліджено фітопланктон трьох вирощувальних ставів рибного господарства «Сквираплемрибгосп» у 2012 році (монокультура). Для стимулювання розвитку природної кормової бази (згідно схеми дослідів) застосовували добрива: до ставу I вносили мікродобриво «Росток» Макро із розрахунку 4 $\text{дм}^3/\text{га}$, до ставу II – кінський перегній із розрахунку 2 т/га. Контролем був став III – без внесення добрив.

Протягом дослідного періоду різноманіття фітопланктону у трьох вирощувальних ставах представлено 140 видовими та внутрішньовидовими таксонами, які належать до 5 відділів: Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta. Основу флористичного спектру як в дослідних, так і контрольного ставів складали зелені водорості (58, 60 та 61 %). На другому місці за різноманіттям у дослідних ставах виступали діатомові (до 16 %). Представники інших систематичних груп виступають субдомінантами: евгленові (11–13 %), синьозелені (12–13 %). У контрольному ставі III на другому місці були синьозелені (до 15 %), субдомінантами виступали евгленові (до 10 %) та діатомові (до 13 %). Видове різноманіття збільшилось з весни до осені, перш за все, за рахунок хлорококових водоростей, які становили 57 % загальної кількості видів. Коефіцієнт видової подібності за Серенсеном був високим ($K_s = 0,7$), тому видове багатство фітопланктону двох рибницьких ставів при застосуванні мікродобрива «Росток» Макро та кінського перегною досить подібне.

У дослідних ставах I і II провідна роль у формуванні чисельності (96 і 94 %) та біомаси (75 і 66 %) належала синьозеленим водоростям. Характерною особливістю фітопланктону контрольного ставу III є те, що в ньому, порівняно з дослідними ставами, синьозелені водорості представлено найбільшими абсолютними величинами чисельності (235,6 млн. кл./ дм^3 , 97 %) та біомаси 16,3 $\text{мг}/\text{дм}^3$, 79,7 %).

Основні доміанти – види родів *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*. У трьох вирощувальних ставах, максимальних величин (I – 36,1, II – 25,2 та III – 42,1 $\text{мг}/\text{дм}^3$) біомаса синьозелених досягла на кінець серпня.

Розвиток зелених водоростей протягом сезону був порівняно стабільним, але значно поступався середньосезонними показниками чисельності (2,7, 4,8 та 2,4 %) та біомаси (14,2, 15,7 та 11,5 %) перед синьозеленими. Інші систематичні групи суттєво не впливали на формування чисельності та біомаси дослідних ставів. Кількісний розвиток фітопланктону протягом вегетаційного періоду коливався у межах в ставі I («Росток») – 6,8–467,9 млн. кл./ дм^3 за чисельністю та 3,3–36,1 $\text{мг}/\text{дм}^3$ за біомасою; у ставі II (кінський перегній) – 3,1–368,6 млн. кл./ дм^3 за чисельністю та 2,4–25,2 $\text{мг}/\text{дм}^3$ за біомасою; у ставі III (контроль) – 18,9–661,5 млн. кл./ дм^3 за чисельністю та 8,1–42,1 $\text{мг}/\text{дм}^3$ за біомасою відповідно.

Сезонна динаміка розвитку фітопланктону дослідних ставів характеризується поступовим зростанням чисельності та біомаси з весни до осені з максимальними величинами чисельності та біомаси наприкінці серпня.

Винятком був став I, де у першій половині липня спостерігалось різке зростання чисельності та біомаси зелених водоростей (утричі) за рахунок розвитку зеленої водорості роду *Pteromonas* (родина Chlamydomonadaceae), що можна вважати результатом пролонгованої дії внесення препарату «Росток».

Оцінку якості води вирощувальних ставів рибгоспу «Сквираплемрибгосп» проводили за наявністю видів-індикаторів фітопланктону та індексів сапробності, які визначали за методом Пантле-Бука в модифікації Сладечека. У фітопланктоні дослідного ставу I виявлено 47 видів-індикаторів сапробності, у ставу II – 48, у ставу III – 42 види-індикатори.

Більшою кількістю у ставах представлені β -мезасапроби (30–32 види, що становило 63–73 % загальної кількості видів-індикаторів). Із них доміантами виступали *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Brebisson, *Trachelomonas volvocinae* (Ehr.).

Значення індексів сапробності упродовж вегетаційного періоду у дослідних ставах при застосуванні мікродобрива «Росток» змінювалися від 1,73 до 1,91, при застосуванні кінського гною – від 1,74 до 1,98. У контрольному ставі – від 1,71 до 2,11. Середньосезонні значення індексів сапробності становили у ставі I – $1,84 \pm 0,08$, у ставі II – $1,85 \pm 0,08$, у ставі III – $1,85 \pm 0,14$. Діапазон одержаних значень індексу сапробності у вирощувальних ставах не виходив за межі β -мезосапробної зони, що відповідає III класу якості води та дозволяє віднести їх до категорії «досить чисті» – «помірно забруднені».

У цілому, оцінюючи розвиток фітопланктону ставів «Сквирасплемрибгосп», різноманіття складало 140 видів і внутрішньовидових таксонів, які відносяться до п'яти відділів. При аналізі фітопланктону дослідних ставів не виявлено суттєвої різниці його структурних характеристик (видовому різноманітті, кількісному розвитку та розвитку домінантних комплексів). Таким чином, обидва добрива (мікродобриво «Росток» Макро та органічне добриво кінський перегній) однаковою мірою стимулюють розвиток фітопланктону. Проведеними дослідженнями встановлено, що запропоноване внесення мікродобрива «Росток» Макро із розрахунку 4 $\text{дм}^3/\text{га}$ не призводить до погіршення якості води ставу.

УДК 591.5+504.455(477.63)

Екологічна оцінка стану озер середньої течії р. Самара

Ю. П. Бобильов

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Environmental assessment of lakes' state of the Samara river's middle course

Y. P. Bobilyov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Одна з вимог Європейської спільноти до України, яка забезпечує нашій державі вступ до Євросоюзу, – наявність заходів, спрямованих на збереження біологічного різноманіття. Серед 11 напрямків передбаченої «Конвенцією про охорону біологічного різноманіття» діяльності особливе місце займає сектор, що стосується збереження біорізноманіття водно-болотних і річкових екосистем за допомогою створення мережі природоохоронних територій. На це спрямована «Програма охорони навколишнього природного середовища Дніпропетровської області на 2005–2015 рр.» та «Програма формування національної екологічної мережі Дніпропетровської області на 2005–2015 рр.», в яких визначено, що ДНУ ім. Олеса Гончара – базова установа для виконання наукових розробок.

У межах зазначених програм створюється Національний парк «Самарський бір» – природне ядро державного значення, площею 40 тис. км^2 . На території парку, що проектується, перебуває близько 600 водойм різного типу, які займають площу понад 20 тис. га.

Матеріали, покладені в основу даної роботи, зібрано протягом 2005–2012 рр. на р. Самара та її придаткових водоймах у складі Комплексної експедиції ДНУ з вивчення степових лісів на Присамарському міжнародному біосферному стаціонарі ім. О. Л. Бельгарда. Вилучення представників іхтіофауни проводили згідно діючого законодавства та сучасних вимог і інструкцій до робіт із дослідження іхтіокомплексів загальноприйнятими в іхтіології методами.

Із усіх річкових систем Степового Придніпров'я водойми середньої і нижньої течії р. Самари відрізняються найбільшим видовим і ценотичним різноманіттям. Цей природний каркас доповнюється десятками озер і сотнями гектарів боліт та ольсів.

Серед озер примітні, насамперед, 26 заплавлених, прируслових, притерасних із глибинами до 4–5 м. Ці озера характеризуються наявністю макрофітів тільки по берегах. Центральна частина їх вільна. Тільки до середини літа значна частина вільної поверхні покривається ряскою. До більших глибоких відносяться озера Гайдамацьке, Княгиня, «Сорок Собак».

Зоопланктон дослідженої ділянки р. Самара представлений 22 видами трьох груп організмів. Загальна чисельність зоопланктону р. Самара на ділянці с. Андріївка становила 0,6 тис. екз./м³ з біомасою 2,34 мг/м³. Загальна чисельність донної фауни р. Самара в момент дослідження становила поблизу лівого берега 4,56 тис. екз./м² із біомасою 26,29 г/м², поблизу правого – 1,86 тис. екз./м² із біомасою 7,51 г/м².

Озеро Гайдамацьке розташоване на лівому березі р. Самара в районі переходу прируслової частини заплави у центральну. Озеро орієнтоване південний схід – північний захід (за центральною віссю), має видовжено-овальну форму та пологіе дно. Площа озера – близько 43 тис. м². Із трьох боків водойма оточена заплавленим лісом – липо-ясеневу дібровою, а з північно-західної – порослевим поновленням тієї ж діброви. Зоопланктон представлений 22 видами трьох груп організмів. Загальна чисельність зоопланктону озера становила 5,65 тис. екз./м³ з біомасою 28,79 мг/м³ біля південного берега й 4,35 тис. екз./м³ з біомасою 13,12 мг/м³ – біля північного. Зообентос був представлений 13 видами з 3 груп донних тварин. Загальна чисельність і біомаса моллюсків, знайдених в озері, становили 1960 екз./м² й 152,8 г/м². Загальна чисельність донної фауни озера становила біля південного берега 12,28 тис. екз./м² з біомасою 43,9 г/м², біля північного 1,56 тис. екз./м² з біомасою 118,3 г/м². Донна фауна характеризується рясним розвитком личинок хірономід.

Озеро Федорівське розташоване у центральній заплаві на захід від озера Гайдамацьке, орієнтоване за довгою віссю на південний схід – північний захід, має видовжену форму. Площа озера – близько 100 тис. м². Озеро з усіх боків оточене лісом, що впритул підходить до води. Із дерев на березі озера ростуть дуб, ясен, липа, верба, клен, вільха, ліщина. Ступінь заростання по північній експозиції становить 4–5 м, по південній 1–1,5 м. Зоопланктон характеризувався наявністю 17 видів трьох груп організмів. Загальна чисельність зоопланктонних організмів поблизу північного берега становила 34,3 тис. екз./м³ біомасою 88,42 мг/м³, поблизу південного – 37,35 тис. екз./м³ із біомасою 28,07 мг/м³. Зообентос представлений 10 видами донних тварин, що відносяться до чотирьох груп: Chironomidae, Hirudinea, Odonata, Mollusca. Загальна чисельність личинок хірономід досягала 11,28 тис. екз./м², біомаса – 13,96 г/м². Усі організми цієї групи були виявлені поблизу південного берега. Тут також знайдені представники одного виду п'явок (*Piscicola geometra*), чисельність яких становила 160 екз./м² біомасою 0,112 г/м². Мале різноманіття донної фауни озера Федорівське свідчить про несприятливі умови для розвитку зообентосу з нестачею кисню, що склалися на дні водойми. Загальна чисельність зообентосу озера становила поблизу південного берега 11,52 тис. екз./м² біомасою 112,91 г/м², поблизу північного – 80 екз./м² біомасою 7,60 г/м². Як і в оз. Гайдамацьке, у даній водоймі виявлено порожню зону поблизу північного берега озера. Із наведених даних видно, що всі групи тварин в озері розвинені дуже слабо. Олігохети у бентосі відсутні.

Озеро Сорок Собак знаходиться у центральній заплаві на захід від Федорівського озера, має розгалужену форму, із затоками та островом. Ліс, представлений дубом, кленом, вільхою, берестом і вербою, підходить до озера з усіх боків. Береги вкриті лучною рослинністю та злаками. Зоопланктон озера Сорок Собак у період дослідження був представлений 17 видами. Загальна чисельність зоопланктонних організмів становила 5,45 тис. екз./м³ на ділянці північної експозиції та 12,05 тис. екз./м³ на ділянці південної. Біомаса, відповідно, становила 42,24 і 4,07 мг/м³. Зообентос представлений 22 видами 8 груп донних тварин. Найбільшого розвитку у бентосі як за чисельністю, так і за біомасою досягають личинки хірономід. Загальна чисельність донної фауни озера становила поблизу північного берега 3,84 тис. екз./м² біомасою 25,54 г/м², поблизу південного – 7,08 тис. екз./м² з біомасою 26,29 г/м².

Озеро Княгиня – колишня стариця русла р. Самара, одне з відносно великих озер її середньої течії. Загальна орієнтованість озера – зі сходу на захід. Протяжність – 800 м (з урахуванням заболоченої південно-східної частини – 1 км). Максимальна ширина – до 70 м. Живлення озера атмосферно-грунтове. Озеро Княгиня розташоване серед липо-ясеневу діброви, що характеризується високим деревостаном і зімкнутим пологом. На березі північної експозиції по урізу води сформований ряд вільхи заввишки до 30 м, що розширюється в

середній частині озера у невеликий за площею вільшаник. Зообентос оз. Княгиня представлений 53 видами, що належать до 15 таксонів.

Порівнюючи з даними С. П. Федія (1975–1978), можна встановити зміни, що відбулися у складі іхтіофауни р. Самара більше ніж за 35 років. Зареєстровані такі нові види родини Cyprinidae, як головень, в'язь, промислово цінний лящ і представник китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський. Ця родина залишається найчисельнішою, до неї належить 11 видів 10 родів, що складає 47,8 % усього складу іхтіофауни р. Самара. Кількість представників родини Gobidae збільшилась на три види – бичок-гонець, бичок-кругляк і зірчаста пуголовка, яка, до речі, є досить рідкісним видом для фауни Дніпропетровщини та України в цілому. Із 2010 року реєструється сонячний окунь *Lepomis gibbosus*, який вже у 2012 році стає масовим. З'явився минь річковий. У 2004 р. із появою сріблястого карася зник карась золотий. Аналогічно колючка мала, що теж з'явилася у 2004 р., витіснила триголкову колючку. За весь період досліджень (1978–2012 рр.) у складі іхтіофауни р. Самара зареєстровано 30–32 види риб із 8 родин. Слід відмітити високий рівень подібності видового складу за даними 2004 і 2012 рр. (64,3 %), що свідчить про відносну стабільність сучасного існування іхтіоценозу даної ділянки р. Самара.

Іхтіофауна озер, розташованих у долині середньої течії р. Самара вкрай різноманітна. У 1975–1978 рр. фауна риб у заплавах озер була найбагатшою: відзначалося 12 видів (20,3 % складу іхтіофауни), з яких 6 належало до родини Cyprinidae. Природна іхтіофауна представлена 11 видами (61,1 %). У зв'язку з рибогосподарськими заходами був присутній цінний промисловий вид – короп.

За результатами досліджень 2005–2012 рр. склад іхтіофауни озер, порівняно з даними 1975–1978 рр., у кількісному відношенні значних змін не зазнав (кількість видів збільшилась до 14), але відбулись такі якісні зміни: повністю зник короп; карась сріблястий витіснив золотого карася, а колючка мала – колючку триголкову; в оз. «Сорок Собак» з'явилась і зникла чорноморська голка; з'явилися промислово цінний лин, непромислові йорж і бичок-гонець, а також функціонально небезпечний амурський чебачок.

Основні біотопи р. Самара – із мулистим дном, помірно зарослі макрофітами; а також із піщаним дном зі слабким заростанням макрофітами. За період досліджень встановлено у прибережних біотопах водойм 17 видів риб. На мулистих біотопах відзначено 15 видів, що становить 25,4 % іхтіофауни Придніпров'я, на піщаних – 14 видів (23,7 %).

Фоновими видами на мулистих біотопах були верховодка (27,8 %), гірчак (25,1 %), вівсянка (18,4 %). На піщаних біотопах, порівняно з мулистими, не зареєстровані щука, лин і карась, але з'явилися плоскирка та пічкур – вид, вкрай чутливий як до будь-якого типу забруднення, так і до загального стану біотопів (проточність, ступінь замулення, заростання). Фонові види цих біотопів ті самі: верховодка (31,8 %), гірчак (19,7 %) і вівсянка (16,6 %). Порівнюючи з мулистими біотопами, збільшилась кількість щипавки (в 2,5 раза), колючки (в 1,7 раза), бичка-пісочника (майже утричі), окуня (більше, ніж удвічі) і зменшилась кількість плітки (в 1,7 раза).

Чисельність і біомаса риб дослідженого району були невисокими. За чисельністю багатшими були мулісті біотопи (75,6 екз./100 м² з іхтіомасою 125,5 г/100 м²), дещо бідніші – піщані (72,8 екз./100 м² з іхтіомасою 108,4 г/100 м²). Узагалі в 2012 р. середня чисельність становила 166,2 екз./100 м² проти 74,2 екз./100 м² в 1978 р., а біомаса – 849,6 проти 116,9 г/100 м². За показниками іхтіомаси домінували плітка (38,7 %) та верховодка (14,9 %). Крім них, слід також відмітити краснопірку (8,8 %) та щуку (7,4 %).

За період 1978–2012 рр. іхтіофауна середньої течії р. Самара зазнала змін відносно видового складу – відбулося збагачення фауни риб на 26 % (здебільшого за рахунок малоцінних короткоциклових видів), а також відносно кількісних характеристик – чисельність і біомаса риб зросли на 55,3 та 86,2 % відповідно, що пояснюється збільшенням в 2012 р. чисельності короткоциклових видів (верховодка, гірчак, вівсянка). Крім того, умови відновлення цього року для ряду промислових і ресурсних видів були оптимальними; кількість молоді їх різко збільшилась (плоскирка, краснопірка, плітка). У 1978 р. цінні

промислові види були відсутні. Промислові види були представлені щукою, лином, пліткою, краснопіркою, окунем, плоскиркою та звичайним карасем, частка яких становила 21,8 %. Тобто, основу становили малоцінні та непромислові види (щипавка, чорноморська голка-риба, триголкова колючка, бички тощо).

У 2005 р. домінантними групами залишались малоцінні та непромислові види: верховодка, гірчак, вівсянка, чорноморська голка, йорж тощо (65,2 %). Але доля перших зменшилась за рахунок підвищення ролі промислових риб (34,4 %) і появи промислово цінних коропа та ляща. У 2012 р. із промислових риб присутні щука, головень, в'язь, плітка, карась сріблястий тощо. Значимість їх різко знизилась (до 9,9 %), що пояснюється зростанням чисельності малозначимих короткоциклових видів. Тобто основою іхтіофауни даної ділянки залишаються малоцінні та непромислові види (90,1 %).

У 1978 р. у заплавних водоймах середньої течії р. Самара виявлено 12 видів риб (20,3 % складу іхтіофауни регіону). Природна іхтіофауна представлена 11 видами (18,6 %). З урахуванням зариблення, у той час основу іхтіофауни становив короп (32,7 %). За ним провідне місце займали вівсянка (17,9 %), гірчак (10,2 %), верховодка (8,2 %) і краснопірка (8,1 %). За біомасою домінував короп (34,5 %). Значно менші показники мали вівсянка (15,9 %), гірчак (8,8 %), краснопірка (8,8 %), карась (8,5 %), плітка (7,1 %). Слід зазначити, що мулісті біотопи мали значно вищі кількісні показники, ніж піщані (майже у 3 та 5 разів).

Порівняно з попередніми роками, у 2012 р. чисельність і біомаса риб характеризувались значно вищими показниками (у цілому більші на 72,1 та 78,9 %). Іхтіоценоз формувался за рахунок домінування вівсянки (35,0 %), краснопірки (26,7 %), та окуня (19,9 %), а також субдомінування плітки (9,4 %) та гірчака (5,2 %). Показники чисельності інших риб були незначними. Більшу частину загальної біомаси становили окунь (33,9 %) і щука (27,9 %). Дещо меншими ці показники були у краснопірки (17,1 %) та плітки (11,5 %). Вівсянка за чисельністю переважала лише в оз. Гайдамацьке (81,4 %). За біомасою домінантом цієї водойми була щука (59,1 %). В оз. Федорівське як за кількістю, так і за біомасою домінував окунь (58,1 та 64,5 % відповідно). Це озеро характеризувалось найбільшою біомасою (175,5 г/100 м²). Оз. Сорочинське відносно загальної чисельності було найбагатшим (75,0 екз./100м²), основу в ньому складала краснопірка (65,8 % чисельності та 57,9 % іхтіомаси). У 2012 р. загальні показники кількості та біомаси риб були максимальними (1019,7 екз./100 м² та 603,9 г/100 м²). Порівнюючи між собою озера, можна сказати, що найпродуктивнішим як за чисельністю, так і за іхтіомасою, у теперішній час є оз. Княгиня (1307 екз./100 м² і 682,0 г/100 м²). Частка хижих риб складала лише 0,38 % від загальної кількості.

Трофічна структура іхтіоценозу заплавних озер середньої течії р. Самара відрізняється деякою незбалансованістю. У них повністю відсутні полізоофаги, майже немає зоопланктофагів. Домінування окремих угруповань відрізняється за роками. У 1978 р. значно переважала група бентофагів (45,3 %), що пояснюється великою чисельністю коропа. Ніша хижих риб була заповнена на 4,7 % і складалась із щуки та окуня. Фітофаги разом з еврифагами становили майже 50,0 % чисельності.

У 2012 р. частка бентофагів значно зменшилась (на 34,0 %) і водночас зросла частка фітофагів (до 35,0 %), що пояснюється відсутністю коропа та збільшенням чисельності вівсянки. Також значно підвищилась чисельність окуня, на долю хижаків у 2004 р. прийшлося 21,1 %. Роль еврифагів майже не змінилась (32,1 проти 32,0 %).

Промислова структура іхтіоценозів досліджуваних озер у 1978 р. характеризувалась перевагою непромислових і малоцінних видів (43,9 %). Але значними також були й долі промислово цінних і промислових риб, таких, як карась золотий, щука, плітка, краснопірка, окунь (32,8 та 23,3 % відповідно). У 2010 р. із промислових видів були присутні щука, плітка, краснопірка, золотий карась і окунь. Їх частка складала 57,4 %. Промислово цінні та малоцінні види не реєструвались. На долю непромислових видів приходилось 42,6 %. Значно зросла у 2012 р. частка непромислових видів (в основному за рахунок вівсянки) – 80,6 %. На промислових і малоцінних видів загалом припадало 19,4 %.

Швидкість деградації визначалась нами за період 5–10-річних спостережень. Особливо важливо оцінити напрямок і швидкість деградації екосистем в умовах напруженої екологічної ситуації в Присамар'я для прогнозу та проведення заходів щодо її стабілізації.

Згідно критеріїв оцінки екологічного стану водних екосистем зміни, зареєстровані в р. Самара, відносяться до кризових за біомасою зоопланктону (92,0 % від контролю), за біомасою зообентосу – до критичних. За числом видів зоопланктонних організмів – до кризових, за кількістю видів зообентосу – до критичних, але за кількістю промислових видів ситуація змінилась із кризової до критичної. Кількість малоцінних видів знизилась із 48,5 до 38,5 %.

Екологічне становище озер оцінюється як кризове у зв'язку зі зменшенням кількості функціонально цінних видів з 56,1 до 15,8 % від контрольного рівня, що потребує проведення невідкладних заходів. Згідно критеріїв оцінки екологічного стану водних екосистем зміни, зареєстровані в р. Самара, відносяться до кризових за біомасою зоопланктону (92,0 % від контролю), за біомасою зообентосу – до критичних. За числом видів зоопланктонних організмів – до кризових, за кількістю видів зообентосу – до критичних, але за кількістю промислових видів ситуація змінилась із кризової до критичної. Кількість малоцінних видів знизилась із 48,5 до 38,5 %.

Екологічне становище озер оцінюється як кризове у зв'язку зі зменшенням кількості функціонально цінних видів з 56,1 до 15,8 % від контрольного рівня, що потребує проведення невідкладних заходів.

УДК 595.3+591.46

**Соотношение полов у различных фенотипов черноморских
Idotea baltica basteri (Crustacea, Isopoda)**

А. Ю. Варигин

*Одесский филиал Института биологии южных морей НАНУ,
Одесса, Украина, sealife_1@mail.ru*

**Sex relation in different phenotypes
of *Idotea baltica basteri* (Crustacea, Isopoda) from the Black Sea**

A. Y. Varigin

Odessa Branch of Institute of Biology of Southern Seas of NASU, Odessa, Ukraine

Представитель равноногих ракообразных *Idotea baltica basteri* является наиболее массовым обитателем различных прибрежных сообществ Черного моря. Этот вид, хорошо приспособленный к значительным колебаниям температуры и солености морской воды, является постоянным компонентом зооценоза обрастания твердых субстратов. По способу питания он всеяден, однако предпочитает растительную пищу. С другой стороны эти ракообразные служат пищевым объектом для многих видов рыб, живущих в прибрежной зоне моря.

Цель работы состояла в определении соотношения полов у различных фенотипов черноморских *I. baltica*, обитающих в зооценозе обрастания гидротехнических сооружений, расположенных у берегов Одесского залива. Материал собирали весной 2013 года во время массового размножения изучаемых ракообразных. Пробы с подводной поверхности трех траверсов отбирали с помощью металлической рамки, обтянутой мельничным газом. Эти траверсы расположены в различных участках Одесского залива. Первый из них находится в открытой акватории с наиболее интенсивным водообменом, второй расположен в зоне сброса городских дренажных вод, а третий – в полужамкнутой акватории причала с затрудненным водообменом. В первом незащищенном волнорезами участке волновое воздействие проявляется в наибольшей степени, во втором – значительно слабее, а в третьем – практически отсутствует. Глубина у стенки траверса в первом и втором участках составляет 2,5 м, а в третьем – не более 1 м.

Половой диморфизм у взрослых особей *I. baltica* выражен достаточно четко. Самцы примерно в полтора раза крупнее самок. У них первые пары переоподов видоизменены в хватательные конечности, служащие для удержания самки во время копуляции. Половозрелые самки обычно шире самцов в области развития выводковой сумки, образованной попарно расположенными, налегающими друг на друга пластинками, представляющими собой выросты коксальных члеников грудных ног.

Кроме того, у особей *I. baltica* ярко выражен цветовой полиморфизм (Salemaa, 1978). Окраска у равноногих ракообразных является результатом взаимодействия пигментов кутикулы с пигментами, находящимися в хроматофорах. Передвижение зерен различных пигментов в хроматофорах вызывает изменение интенсивности окраски животного. В ряде случаев это явление носит приспособительный характер. Ракообразные могут изменять интенсивность окраски своего тела в зависимости от цвета субстрата. Однако общий характер окраски у отдельных особей *I. baltica* в течение жизни остается неизменным. При этом обычно различают три основных фенотипа: *uniformis* (монохромный или одноцветный), *albafusca* (пятнистый, выраженный в чередовании темных и светлых пятен) и *lineata* (линейчатый, с хорошо различимой продольной полосой).

В результате проведенных исследований выявлено, что в первой открытой акватории общее соотношение самцов и самок без учета их фенотипической принадлежности составляет 1:1,4. При этом средняя длина самцов – $12,5 \pm 0,94$, а самок – $9,1 \pm 0,82$ мм. Среди особей фенотипа *uniformis* соотношение самцов и самок составляло 1:4, *albafusca* – 1:1,3 и *lineata* – 1:1. Во второй акватории, находящейся в зоне сброса дренажных вод, общее соотношение самцов и самок было 1:1,6, средняя длина самцов – $13,2 \pm 0,57$, самок – $8,8 \pm 0,79$ мм. Среди особей фенотипа *uniformis* соотношение самцов и самок составляло 1:4,5, *albafusca* – 1:1,5 и *lineata* – 1:1. В третьей полужакрытой акватории общее соотношение самцов и самок было 1:2, средняя длина самцов – $14,2 \pm 0,45$, самок – $9,6 \pm 0,73$ мм. Среди особей фенотипа *uniformis* соотношение самцов и самок составляло 1:8, *albafusca* – 1:2 и *lineata* – 1:1.

Наибольшее количество самцов отмечено среди особей фенотипа *lineata*. В этом случае наблюдается равное количество самцов и самок во всех изученных акваториях. При последовательном переходе от открытой акватории к полужакрытой среди особей фенотипа *albafusca* наблюдается постепенное снижение доли самцов и, соответственно, увеличение доли самок (до двух самок на одного самца). И, наконец, наибольшее относительное количество самок обнаружено среди представителей фенотипа *uniformis*. При переходе от открытой акватории к полужакрытой количество самок увеличивается так, что в итоге на каждого самца уже приходится не менее восьми самок.

Такие различия в соотношении полов у представителей трех основных фенотипов *I. baltica* можно объяснить разными предпочтениями в выборе местообитания у самцов и самок данного вида. Однотонно окрашенные самки предпочитают держаться в затененных местах среди зарослей водорослей. Пестро окрашенные самцы обычно активно передвигаются вдоль наружной части субстрата (Merilaita, Jormalainen, 2000). Такая покровительственная окраска позволяет самцам сливаться с субстратом и, таким образом, избегать нападения рыб. Пестрая окраска самцов *I. baltica* обусловлена генетически (Fava et al., 1992). Увеличение относительного количества самок при переходе от открытых участков моря к полужакрытым свидетельствует о наиболее благоприятных условиях для размножения данного вида в мелководной защищенной от воздействия волн акватории.

УДК 595.3(477.7:26.05)

Динамика развития биогеографических комплексов некоторых ракообразных фауны Тилигульского и Березанского лиманов

О. Б. Васильковская

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
Киев, Украина, obvasilk@yandex.ru*

Dynamics of development of biogeographic complexes of some crustacean fauna Tiligul and the Berezan estuaries

O. B. Vasilkowskaya

I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS Ukraine, Kiev, Ukraine

Тилигульский и Березанский лиманы – довольно большие водоемы, расположенные в степной зоне Украины. Как и другие соленые лиманы Северо-Западного Причерноморья, они представляют собой значительные научные, хозяйственные и естественно-охранные комплексы. Высокая биопродуктивность соленых лиманов служила основой экономического благосостояния проживающего здесь населения, а буферное положение на границе «суша–море» защищает Черное море от эвтрофикации и загрязнения. Богатство фауны лиманов обусловлено гидрологической и гидрохимической спецификой водоемов: разнообразием биотопов, значительной амплитудой глубин и широким спектром минерализации. Структуру фауны водоемов обусловила сложная геологическая история Черного моря.

Материалами для публикации послужили данные литературных источников, коллекционные материалы лаборатории зоогеографии Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины (сборы 1960–1996 гг.), а также данные натурных наблюдений автора, проведенные в 1989–1996, 2001–2005 и 2011 гг.

В конце прошлого столетия (1970–1990-е гг.) отмечалось значительное осолонение Тилигульского и Березанского лиманов. Это привело, с одной стороны, к расширению фаунистического состава водоемов за счет морских видов, а с другой – к обеднению пресноводного и солоноватоводного комплексов, исчезновению отдельных понто-каспийских и эндемичных видов, упрощению, а иногда и деградации биоценозов, состоящих из понто-каспийской фауны. Произошла перестройка ценотической структуры водоемов в сторону доминирования морских видов. Предыдущими исследованиями показано, что нестойкость гидрологического режима лиманов приводит к периодическим изменениям их биологических комплексов и, вместе с тем, обуславливает кратковременный взрывообразный характер развития, а также его генетическую неоднородность (Мордохай-Болтовской. 1960; Мороз, 1986, 1993; Зуб, Васильківська, 2005 и др.).

Характерной особенностью фауны ракообразных солоноватых лиманов является богатое развитие морской эвригалинной и понто-каспийской солоноватоводной понтической фауны. Кроме того, здесь развивается эвригалинная пресноводная фауна. Длинный и извилисто-вытянутый с севера на юг на 60–70 км, Тилигульский лиман отделяется от моря широкой пересыпью, в которой поддерживается искусственно прорытый канал. Тилигульский лиман имеет вид каньона, средняя глубина лимана не превышает 5 м. Для рипальной зоны лимана, кроме извилистости, характерно наличие значительного количества кос, которые местами далеко заходят в лиман. Современная фауна изученных групп ракообразных Тилигульского лимана насчитывает 12 видов Высших раков, относящихся к 3 отрядам: Мизидовые раки (Mysidacea) – 8 видов 1 семейства, Кумовые раки (Cumacea) – 2 вида 2 семейств, Равноногие раки (Isopoda) – 2 вида 2 семейств.

В фауне Тилигульского лимана доминируют морские виды (58 %), которые широко представлены азово-черноморскими *Diamysis mecznikowi* (Czerniavsky, 1882), *Paramysis kroyeri* (Czerniavsky, 1882), и восточноатлантическими бореальными *Gastrosaccus sanctus* (Van

Beneden, 1861), *Mesopodopsis slabberi* (Beneden, 1861), *Iphinoe maeotica* (Sowinskyi, 1893), *Idothea baltica basteri* (Audouin, 1827), *Sphaeroma pulchellum* (Colosi, 1921). Также присутствует солоноватоводная фауна (42 %), представленная реликтовой понто-каспийской фауной: *Hemimysis anomala* Sars, 1907, *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882, *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882), *P. lacustris tanaitica* (Martynov, 1924), *Schisorhynchus eudorelloides* (G.O. Sars, 1878). Представители пресноводной фауны этих ракообразных встречены не были.

Березанский лиман является наиболее осолоненным (1,8–6,3 ‰) из изученных нами лиманов северо-западного Причерноморья. Это открытый лиман, который широко сообщается с морем и испытывает сильное влияние как со стороны последнего, так и со стороны опресненного Днепровско-Бугского лимана. Протяженность его – 26 км, ширина в южной части – 4 км. В верховье он раздваивается на два отрога: Березанский и Сосыкский.

В Березанском лимане современная структура фауны исследуемых ракообразных, которые относятся к Высшим ракам, насчитывает 11 видов 3 отрядов: Мизидовые раки (Mysidacea) – 7 видов 1 семейства, Кумовые раки (Cumacea) – 2 вида 2 семейств, Равноногие раки (Isopoda) – 2 вида 2 семейств. В отличие от Тилигульского лимана здесь встречены каспийский *Paramysis baeri* (Martynov, 1924), отсутствующий в пробах азово-черноморский *Diamysis mecznikowi* и понто-каспийский *Hemimysis anomala*. Более 50 % видов современной фауны ракообразных Березанского лимана являются морскими, значительную часть (45 %) составляют солоноватоводные виды.

Фауна ракообразных Тилигульского и Березанского лиманов в настоящее время имеет четко выраженный «лиманный» характер. Морские и солоноватоводные виды представлены в одинаковой мере и занимают доминирующее положение. Биogeографические комплексы фауны этих лиманов аналогичны мезогалинным лиманам северо-западного Причерноморья, хотя доля восточноатлантических субтропическо-бореальных видов в лиманах почти вдвое меньше (38 %), при этом понто-каспийские виды и эндемики составляют значительно больше половины фауны (62 %). Фаунистические комплексы исследуемых лиманов являются типичными для мезогалинных лиманов северо-западного Причерноморья и по своей структуре относятся к «лиманному» комплексу, характерными особенностями которого являются явления «пульсаций» и «импульсной стабильности».

На протяжении последнего столетия в Тилигульском и Березанском лиманах наблюдались почти одинаковые изменения основных биogeографических комплексов, обусловленные, в основном, антропогенными факторами:

- первая четверть столетия в лиманах характеризовалась значительным приносом речных вод и опреснением. Фауна водоемов имела хорошо выраженный пресноводный комплекс. Отмечалось большое количество понто-каспийских видов, отдельные из которых по численности занимали доминирующее положение и были ценозообразующими в водоеме;

- в середине прошлого столетия (в 1950–1970-е гг.) отмечалось значительное осолонение лиманов. Это привело, с одной стороны, к расширению фаунистического состава водоемов за счет морских (восточноатлантических субтропическо-бореальных) видов, с другой – к обеднению пресноводного и солоноватоводного комплексов, исчезновению отдельных понто-каспийских и эндемичных видов, упрощению, а иногда и деградации ценозов, состоящих из понто-каспийской фауны. Произошла перестройка ценотической структуры водоема в сторону доминирования морских фаунистических комплексов;

- в последнюю четверть столетия отмечается падение солености воды и уменьшение антропогенного воздействия на экосистему лиманов. В настоящее время фауна приобрела черты «лиманного» типа. Этот процесс сопровождается увеличением видового и биоценотического разнообразия.

УДК 591.524.11:574(285.3)

Оцінка сучасного екологічного стану деяких різнотипних водних об'єктів Києва за показниками макрозообентосу та макрозооперифітону

Ю. М. Воліков

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна

The estimation of modern ecological state of some water bodies of the Kiev city with application of parameters of macrozoobenthos and macrozooperiphyton

J. N. Volikov

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

Матеріалом для даної роботи слугували збори зооперифітону та зообентосу протягом вегетаційного сезону 2012 р. Проби відбирали на різнотипних водних об'єктах Києва: річкового типу (ділянки Канівського водосховища «Собаче гирло» і район парку «Новодницький»), водойм озernого типу (верхня та нижня водойми житлового масиву «Троєщина»). Мета роботи – визначити рівні розвитку, різноманіття донної фауни та макрофауни обростань на основі розрахунку біотичних індексів угруповань.

Вивчення фауни макробезхребетних проведено за загальноприйнятими гідробіологічними методиками. Донні проби відбирали дночерпачем СДЧ-100 у дворазовій повторності у двох зонах: 1) поблизу від берега (залежно від крутизни берегового схилу) на глибинах до 0,8 м у поясі водяної рослинності; 2) на глибинах 3–9 м. Угруповання обростань досліджували на різних типах твердих субстратів із використанням відповідних методик. Усього вивчено 31 кількісну пробу макрозообентосу та макрозооперифітону.

Таблиця. Характеристика екологічного стану різнотипних водойм м. Київ
за біотичними показниками угруповань макрозообентосу та макрозооперифітону

<i>Угруповання макрозообентосу</i>				
Водний об'єкт	1	2	3	4
Кількість видів	1	–	4	10
Чисельність	350	–	950	13500
Біомаса	3,8	–	8,3	2810,8
Індекс Шеннона	-	–	1,82	2,26
Показник сапробності	-	–	3,73	2,85
<i>Рівень розвитку угруповань макрозообентосу</i>				
За чисельністю	дуже низький	-	низький	високий
За біомасою	дуже низький	-	низький	дуже високий
<i>Угруповання макрозооперифітону</i>				
Водний об'єкт	1	2	3	4
Кількість видів	18	9	8	10
Чисельність	4220	1680	2530	1280
Біомаса	5,1	1271,2	1235,5	282,2
Індекс Шеннона	2,33	1,68	3,28	2,66
Показник сапробності	2,57	2,59	2,09	2,13
<i>Рівень розвитку угруповань макрозооперифітону</i>				
За чисельністю	нижче середнього	низький	низький	низький
За біомасою	середній	нижче середнього	нижче середнього	високий

Примітка: водний об'єкт 1 – житловий масив «Троєщина» (верхня водойма), 2 – «Троєщина» (нижня водойма), 3 – річкова ділянка Канівського водосховища (парк «Новодницький»), 4 – річкова ділянка Канівського водосховища («Собаче гирло»); біомаса – г/м², чисельність – екз./ м².

Усі досліджувані водойми зазнають різного рівня антропогенного впливу, наслідки якого іноді перебивають дію природних факторів і домінують у формуванні та функціонуванні донних біоценозів. Розбічності видового складу зообентосу водойм залежали, головним чином, від глибини, швидкості течії та структури донних відкладень. Залежності таксономічного складу макрозооперифітону від типів твердих субстратів не виявлено. Постійним компонентом бентосу та перифітону були червононогі молюски роду *Viviparus*, широко представлені групи хірономід та олігохет. Інші безхребетні зустрічалися періодично. Через значне забруднення донна макрофауна нижньої водойми житлового масиву «Троєщина» була повністю відсутня (так зване «мертве дно»).

Значення індексу різноманіття Шеннона досліджених водойм коливалися у діапазоні від 1,68 біт/екз. (нижня водойма житлового масиву «Троєщина») – макрозооперифітон «Троєщина» (α' -мезосапробна зона) до 3,28 біт/екз. у річковій ділянці Канівського водосховища («Парк Новодніцький») (β' -мезосапробна зона) – макрозооперифітон. На річкових ділянках бентос відрізняється значною агрегованістю. Тому з повною впевненістю про підвищення чисельності та біомаси в літній період робити висновки важко. У досліджених слабо проточних водоймах таке підвищення спостерігалось, але суттєвих змін у видовому складі не відбувалося.

За використаними показниками найгірші умови існування макрофауни присутні в донних угрупованнях нижньої водойми житлового масиву «Троєщина» та річкової ділянки «Парк Новодніцький». Що стосується останньої, причинами несприятливих умов тут можуть бути зменшення швидкості течії та викиди забруднюючих речовин із міських колекторів.

УДК 591.524.11:574.58+57.045

**Визначення структурно-функціональних показників макрозообентосу,
здатних відображати вплив глобальних змін клімату
на прісноводні екосистеми**

Ю. М. Воліков, Т. С. Рибка

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна

**The evaluation of structural-functional parameters of macrozoobenthos,
which are able to reflect of an influence of the global climate changes
on the freshwater ecosystems**

J. N. Volikov, T. S. Rybka

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

На сьогодні оцінки впливу глобального потепління клімату на стан навколишнього середовища змінюються від помірковано песимістичних до вкрай песимістичних. Одночасно існують альтернативні гіпотези щодо причин і характеру подальшого розвитку кліматичних змін. Деякі вчені вважають, що глобальне потепління – міф, і планета навпаки охолоджується, підтверджуючи свою точку зору достатньо аргументованими доказами. Частина вчених не заперечує факт потепління та припускає його антропогенний характер, але не погоджується з тим, що найзагрозливішими зі впливів на клімат є промислові викиди парникових газів.

Зрозуміло, що при будь-якому варіанті розгортання кліматичних сценаріїв, необхідно з'ясувати характер змін які «відчуватимуть» прісноводні екосистеми. Для цього треба виділити із загальних реакцій екосистем реакції на зміни кліматичних умов. Доцільніше це робити, досліджуючи водойми та річки, які не зазнали безпосереднього антропогенного впливу, і знаходяться подалі від джерел забруднення. У такому випадку існуватиме найбільша вірогідність того, що зміни будуть викликані природними причинами (у т.ч. кліматичними).

Безумовно, в екосистемі важливі всі компоненти біоти. Проте донна макрофауна має низку особливостей, аналізуючи які можна визначити стан екосистеми водного об'єкту в цілому. Проживаючи на різних стадіях свого розвитку в різних фізичних середовищах: у донних, водних і наземних біоценозах – бентосні організми забезпечують переміщення речовин і енергії, виконуючи, таким чином, «транспортний» зв'язок між екосистемами. Кількісні характеристики енергетичних потоків надають уявлення про стан екосистеми в цілому (Ляшенко та ін., 2005). Екологічне значення температури в першу чергу виявляється через дію на розподіл гідробіонтів у водоймах і на швидкість протікання різних життєвих процесів, кількісно пов'язаних із температурою. Підвищення температури води може мати як позитивні так і негативні наслідки для угруповань гідробіонтів. Можливі варіанти розвитку подій у випадку кліматичного потепління можна уявити, розглянувши відповідні ситуації у водоймах-охолоджувачах ТЕС і АЕС. Тут вплив температури на водні екосистеми залежить від чутливості та стійкості до неї різних угруповань гідробіонтів.

Помірне підвищення температури води (+24...+26 °C) сприяє зростанню різноманіття планктонних і бентосних організмів, інтенсифікації фотосинтезу водяних рослин (фітопланктону, макрофітів), завдяки чому зростає вміст розчиненого кисню у трофогенному шарі води, збільшується чисельність бактеріального населення у придонних шарах, а це сприяє деструкції органічних речовин і поліпшенню самоочищувальної здатності водних екосистем. Підвищення температури води до +28...+32 °C для більшості видів водних організмів є пороговим. У таких умовах можуть пригнічуватись метаболічні процеси в організмах окремих систематичних груп, зростає їх відмирання. У той же час, чисельність сапрофітних та інших бактерій утримується на досить високому рівні, що забезпечує інтенсивну деструкцію органічних речовин. Унаслідок цього падає вміст розчиненого кисню не тільки у придонних, а й у поверхневих шарах води. В умовах надмірного підвищення температури води (+35...+40 °C) зникають цілі групи гідробіонтів. За такої температури відмирають організми бентосу та перифітону, що також спричиняє додаткове органічне забруднення водних об'єктів.

Для кожного виду гідробіонтів існує свій інтервал адаптивних можливостей до змін температури водного середовища. Висока температура водного середовища часто є причиною зниження опірності організму гідробіонтів до паразитарних та інфекційних захворювань. Різко підвищується чутливість риб і безхребетних до токсичних забруднень (Кіреєва, 2010).

В екосистемах, що підпадають впливу теплового забруднення, виявляється значно менша кількість видів гідробіонтів порівняно з природними екосистемами, для яких характерні сезонні зміни температурного режиму. Природні сезонні коливання температури дають змогу більшому числу видів домінувати в окремі сезони року, а відповідно і конкурувати за простір і кормові ресурси на певній ділянці водної акваторії. Коли ж «зрізаються» сезонні температурні коливання води, до таких умов пристосовується тільки обмежена кількість теплолюбних видів гідробіонтів, що визначає спрощення біотичного різноманіття «перегрітих» водних екосистем.

Зміни клімату призводять до розширення ареалів і розповсюдження добре адаптованих видів (із широкою амплітудою) з одного боку, і скорочення та зникнення слабо пристосованих (із вузькою екологічною амплітудою) видів з іншого.

Існування тієї чи іншої системи у конкретних умовах середовища визначається адекватністю її структури даним умовам (Шеляг-Сосонко та ін., 1991).

Різні впливи (у тому числі температурний) викликають адекватні перебудови у структурі угруповань. Вони відбуваються за певний час шляхом послідовних перебудов. Угруповання донних гідробіонтів відносяться до складних динамічних систем, і для аналізу динаміки таких систем необхідно застосовувати відповідні методи та мати дані, взяті з певною дискретністю часу. Інтервал між відбиранням проб повинен бути меншим, ніж час перебудови екосистеми у відповідь на вплив. Макрозообентос, представлений різноманітними систематичними, розмірними, екоморфологічними групами тварин. Це досить «інертна» біологічна підсистема, а отже її структура упродовж значного часу може представляти

інформацію про вплив природних чи антропогенних чинників. Із метою виявлення якісних та кількісних змін у структурі донних угруповань, на наш погляд, доцільне комплексне використання коефіцієнтів подібності (в їх якісному та кількісному варіантах).

Таким чином, структурні характеристики макрозообентосу та перифітону можуть виступати показниками характеру дії кліматичних чинників. Отже, при з'ясуванні тенденцій змін структури донних угруповань можна вийти на рівень побудови прогностичних моделей їх функціонування. На сьогодні вважається загальноприйнятим положення, що функціонування біологічних систем у мінливому середовищі можливе лише за умов знаходження їх у коливальному режимі. При цьому багатьма дослідниками показано, що біосистеми різного рівня інтеграції (від організму до біосфери) є коливальними системами (Емельянов, 1999).

Таким чином, для діагностики негативних чинників і ефектів необхідна оцінка коливальних процесів у біологічних і екологічних системах. За характером амплітуди та частоти змін значень відповідних параметрів можна отримати інформацію про розвиток екосистемних процесів, у той час як середні значення відповідних параметрів лишатимуться в межах норми. У цьому випадку, на наш погляд, доцільне використання коефіцієнту варіації, який надасть можливість кількісно оцінити ступінь коливання значимих структурних показників угруповань.

Серед багатьох підходів до визначення стану водних об'єктів запропоновано визначати структуру таксономічних відносин – показник таксономічного різноманіття (H_{tax}) та показник складності угруповань (C).

Показники таксономічного різноманіття та складності угруповань оцінюють структуру ценотично пов'язаних функціональних груп організмів. Це має важливе значення, тому, що зміна величини цих показників у часі може давати цінну інформацію про динаміку структури угруповання, характер впливу абіотичних факторів на стан біоти екосистеми, визначити можливі напрямки та швидкість суцесійних процесів у випадку кліматичних змін (Емельянов, 1999).

Кількісні та якісні показники донних угруповань макрофауни залежать від фізико-географічного розташування водних об'єктів. Тому, за умови суттєвих і тривалих змін клімату, сигналом таких змін буде поява видів і угруповань гідробіонтів, характерних для водойм південних регіонів, відбудеться поступове витіснення ними домінантних комплексів.

На наш погляд, на сучасному, відправному етапі досліджень, повинна бути задіяна як найбільша кількість структурно-функціональних показників, у тому числі загальні (чисельність та біомаса, кількість видів, кількість основних таксономічних груп, кількість видів у групах, біомаса основних груп, масові види, зустрічність та ін.). Аналіз отриманих даних, визначення динаміки та швидкості процесів забезпечать можливість використання найчутливіших індикаторних показників макрозообентосу, здатних відображати вплив глобальних змін клімату на прісноводні екосистеми.

УДК 591.9+504.455

Каховське водосховище в межах НПП «Великий Луг»

О. С. Головко

*Национальный природный парк «Великий Луг»,
Днепропрудное, Запорожская обл., Украина, grandmeadow@zp.ukrtel.ne*

Kakhovs'ke reservoir within National Park «Velikij Lug»

O. S. Golovko

National Park «Velikij Lug», Dnepropрудное, Zaporozhye region, Ukraine

Каховське водосховище – найбільша водойма на території парку. Частина його на лінії «села Скельки – Дніпрорудне», охоплює верхню ділянку Каховського водосховища, яка являє собою значні за площею масиви мілководь і островів Великі та Малі Кучугури, що

утворилися після затоплення пониззя р. Конка. Гідрологічні особливості обумовлені насамперед роботою Запорізької гідроелектростанції. Амплітуда добових коливань рівнів внаслідок роботи ГЕС може сягати 0,3–0,4 м, протягом року рівень води коливається на 1,5–2,0 м. Найвищий рівень – у травні – червні, найнижчий – у лютому – березні. Каховському водосховищу властива найменша проточність (не більше 1,6–1,8 см/с), водообмін не перевищує 2–3 рази протягом року. У зв'язку з цим водосховище дуже замулене (понад 82 % акваторії). Товщина донних відкладів коливається від 0,1 до 1,0 м (у середньому – 0,19 м). Вітряні течії виражені слабо, але під дією вітрів відмічаються сильні хвильові переміщення мас води (особливо навесні). Залежно від глибини та ширини плеса найбільша висота хвиль коливається від 1,0 до 2,5–3,0 м.

Берегова лінія яружна, береги високі, складаються здебільшого з суглинків, стають пологішими в напрямку м. Дніпрорудне, де утворюють піщані пляжі. На островах ґрунти представлені пісками та супісками, подекуди розвинуті заплавні ґрунти.

Видовий склад водної та повітряно-водної рослинності надзвичайно збіднений. Прибережні та мілководні ділянки водойми займають зарості повітряно-водних рослин (очерет, рогіз), причому острівні масиви повністю облямовані суцільною смугою, а узбережжя на лінії села заростає спорадично. Заплавні водойми островів заростають угрупованнями рослин із плаваючими листками (гличиків жовтих і водяного горіха плаваючого). У нижньому ярусі таких угруповань постійно присутній кушир занурений, рідше – водопериця колосиста. В ізольованих водоймах Великих і Малих Кучугур розвиваються угруповання вільноплаваючих рослин (ряска, сальвінія плаваюча, жабурник звичайний), на узбережжі ці види зустрічаються лише у штучних заводах (бухта). У затоках острівного масиву повністю зникли занурені рдесники, а на узбережжі вони трапляються майже повсюдно.

У комплексі водних макробезхребетних острівного масиву переважають літофільні угруповання. Тут звичайні понто-каспійські бокоплави Amphipoda, літофільні та донно-фітофільні Chironomidae, а також прибережно-фітофільні п'явки роду *Erpobdella*, молюски ставковики Lymnaeidae та котушки Planorbidae, водяний віслючок *Asellus aquaticus* (Linnaeus). Лімнічні угруповання зосереджені на відносно глибоководних ділянках: Polycheta, личинки комарів-дзвінців роду *Chironomus*, понто-каспійські молюски роду *Dreissena*. Макрозообентос літоралі берегової лінії Каховського водосховища головним чином представлений фітофільними, літофільними та пелофільними угрупованнями донних безхребетних, серед яких переважають червоногі молюски, Oligochaeta, личинки бабок і хірономід.

У водоймах НПП «Великий Луг» мешкає 52 види прісноводних, прохідних і різноводних риб і круглоротих. Майже всі вони (за винятком занесених до Червоної книги України) – об'єкти аматорського лову. Основні об'єкти промислу – лящ, короп, судак, щука, плітка, сом, білий і строкатий товстолоби. Усі риби, незалежно від промислового значення, охороняються у нерестовий період протягом двох місяців. До Червоної книги України занесено 8 видів: *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758), *Barbus borystenicus* Dybowski, 1862, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), *Lota lota* (Linnaeus, 1758), *Sander volgensis* (Gmelin, 1789), *Percarina demidoffi* Nordman, 1840, *Gymnocephalus acerinus* (Gueldenstaedt, 1774), *Benthophiloides brauneri* Beling et Iljin, 1927. У Каховському водосховищі спостерігається поступове заміщення аборигенних видів вселенцями, адаптованішими до створених умов існування. Це, насамперед, пов'язано зі зменшенням водообміну та швидкості течії, що призвело до зменшення чисельності реофільних видів (стерлядь прісноводна, марена дніпровська, минь річковий), та збільшення частки лімнофільних видів (лящ звичайний, плітка звичайна, карась сріблястий). Вселенці умовно поділяються на штучно розселених із метою поліпшення рибопродуктивності (представники далекосхідної іхтіофауни – білий товстолоб, строкатий товстолоб, білий амур) та тих, що стихійно потрапили через суднохідні шлюзи греблі (тільки чорноморсько-азовська, багатоголовока колючка південна, триголково колючка звичайна, сонячна риба (сонячний окунь)).

Вивчення акваторії в межах НПП «Великий Луг» знаходиться на початковій стадії. На превеликий жаль попереднє вивчення цієї території майже не проводилося, що не дає змоги уявити повну картину становлення та зміни існуючого біоценозу. Каховське водосховище досить цікаве та важливе середовище для різнобічного вивчення. Нажаль в НПП повного вивчення саме цієї території не проводилось, тому хочемо запросити відповідних спеціалістів до співпраці.

УДК 574.5:581.526.323

**Структурные элементы микрофитобентоса
антропогенно измененного водного объекта**

О. А. Давыдов, Д. П. Ларионова

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, lasp_i@mail.ru

Structural elements of microphytobenthos of a urbanized water body

O. A. Davydov, D. P. Larionova

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

Микрофитобентос – сложная экологическая группировка, в составе которой встречаются водоросли, приуроченные к разным экотопам, где, помимо автохтонных компонентов – бентонтов, присутствуют и аллохтоны, попадающие на дно из планктона и перифитона. По морфологическим признакам и экологическим характеристикам водоросли микрофитобентоса подразделяются на ряд эколого-морфологических групп, которые по-разному проявляют специфическую чувствительность к факторам среды и могут быть использованы в качестве синбиоиндикаторов изменения состояния водных объектов и среды существования гидробионтов.

В летний период 2011 г. изучали структурные элементы микрофитобентоса оз. Иорданское (Украина), находящегося под воздействием антропогенного загрязнения рассеянным и точечным стоком с урбанизированной территории Киева. Использование ранее данного водоема как карьера для добычи песка при строительстве жилмассива изменило его морфометрию, существенно уменьшив площадь мелководий.

В микрофитобентосе исследованного водоема выделено пять эколого-морфологических групп водорослей. Эколого-морфологическими группами (ЭМГ) бентонтов являются ЭМГ эвритопных литоральных диатомовых – Бэлд, ЭМГ мелких и средних диатомовых – Бмсд, ЭМГ нитчатых синезеленых водорослей – Бнс. Аллохтоны представлены ЭМГ планктонтов (Апл) и ЭМГ перифитонтов (Апр). На мелководных участках водоема отмечены представители ЭМГ мсд и ЭМГ нс, на глубоководных – ЭМГ элд и ЭМГ нс.

Специфической особенностью микрофитобентоса антропогенно измененного водного объекта является то, что в летний период совокупность водорослей на дне характеризуется как альгоагрегация с доминированием аллохтонов и, прежде всего, ЭМГ Апл. Интенсивное развитие в водоеме планктонных синезеленых и зеленых водорослей, периодически оседающих на дно из толщи воды, существенным образом сказывается на количественных показателях микрофитобентоса. В прибрежной зоне ЭМГ Апл формировала до 50 % видового состава, 34 % численности и 55 % биомассы водорослей на дне, на глубоководных участках – 55, 90 и 86 % соответственно.

УДК 594:504.453

Сучасний стан видового різноманіття молюсків у локальних угрупованнях гідробіонтів річок Північно-Західного Приазов'я

О. В. Дегтяренко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна, oomit@mail.ru*

**Current status of shellfish species diversity
in local population of the North-West Azov Sea Coast**

O. V. Degtyarenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

Уздовж північного узбережжя Азовського моря є ціла низка прісних водойм різного типу: великі та малі річки, лимани, водосховища, ставки тощо. Характерною особливістю цих водойм є те, що вони протягом року значно змінюють свої розміри та солоність, а інколи навіть пересихають. Це призводить до значної динаміки екологічних умов для водних організмів. Молюски досить сильно сприймають будь-які зміни навколишнього середовища, тому у багатьох випадках можуть слугувати індикаторами екологічного стану, особливо, на екотонах (Романенко, 2004; Протасов, 2011).

За гідроекологічними характеристиками річки Північно-Західного Приазов'я на сучасному етапі можна умовно поділити на дві групи. До першої належать річки Молочна, Берда та Обитічна. Вони на більшості своїх ділянок, навіть у межень, мають течію та зберігають зв'язок із морем. Це спричинює значні відмінності екологічних умов верхів'я, середини та пригирлової частини річок. Верхів'я характеризуються швидкою течією, мінімальною кількістю мулу, високим вмістом розчиненого у воді кисню та мінімальною солоністю. Середня частина має уповільнену течію, більшу замуленість, меншу кількість розчиненого кисню та дещо більшу солоність. Нижня частина цих річок перебуває в цілковитій залежності від активності моря. Під час припливів та відпливів різко змінюються сила та напрямок течії, яка у спокійний період майже відсутня, кількість у характер мулу, відбувається різке зростання та миттєве падіння солоності.

До другої групи належать річки Лозуватка, Великий Утлюк, Малий Утлюк, Корсак. Вони не мають течії у період межені, локально пересихають, заростають макрофітами та втрачають зв'язок із морем навіть у пригирловій ділянці. Особливостями екологічного стану таких річок є однорідність гідрологічного та гідрохімічного режимів у повноводний період і значна їх мінливість у маловодний період. Під час посухи такі річки частково або майже повністю пересихають.

Дослідження проводили на 71 станції на річках Північно-Західного Приазов'я та їх основних притоках протягом 2003–2012 рр. Важливими показниками екологічного стану річок є індекси видового різноманіття. Різноманіття включає дві складові: видове багатство (абсолютна або відносна кількість видів) і вирівненість (співвідношення кількості видів). Тільки за наявності індексів, що характеризують ці дві складові, можна провести, більш-менш, об'єктивний аналіз видового різноманіття. Для молюсків річок Північно-Західного Приазов'я розраховували індекси Сімпсона, Маргалефа, Менхініка, Пієлу та Шеннона (Емельянов, 1999; Протасов, 2002). Індекс домінування Сімпсона (D_s) показує, наскільки один вид чи група видів переважає над іншими. Індеси видового багатства Маргалефа (D_{Mg}) та Менхініка (D_{Me}) характеризують відносну кількість видів; індекси Шеннона (H) та Пієлу (E) відображають абсолютну та відносну вирівненість. За вказаними показниками здійснили порівняльний аналіз видового різноманіття молюсків річок Північно-Західного Приазов'я (табл. 1).

Таблиця 1. Різноманіття молюсків річок Північно-Західного Приазов'я

№	Річка	Група	Кількість видів	D_S	D_{Mg}	D_{Me}	E	H
1	Молочна	I	32	0,17	6,74	3,21	0,86	3,1
2	Берда	I	18	0,27	4,30	2,49	0,70	2,51
3	Обитічна	I	17	0,37	4,14	2,47	0,55	1,99
4	Лозуватка	II	5	0,56	1,60	1,44	0,35	1,27
5	Великий Утлюк	II	7	0,22	3,51	2,98	0,61	2,21
6	Малий Утлюк	II	6	0,23	4,55	3,46	0,64	2,30
7	Корсак	II	4	0,27	4,33	2,12	0,54	1,95

Примітки: D_S – індекс домінування Сімпсона, D_{Mg} – індекс видового багатства Маргалефа, D_{Me} – індекс видового багатства Менхінкі, E – індекс вирівненості Пієлу, H – індекс Шеннона.

За всіма показниками найбільше різноманіття угруповань молюсків зафіксоване в р. Молочна, яка разом із рр. Берда та Обитічна входять до першої групи. На другому місці за різноманіттям знаходиться р. Берда і на третьому – р. Обитічна. Цікаво, що у цих річках кількість видів майже однакова, але інші показники значно відрізняються. Це стосується індексів домінування, вирівненості та Шеннона. На нашу думку, низьке значення індексів різноманіття для р. Обитічна пов'язане з особливостями угруповань молюсків. З усіх вивчених річок регіону саме тут трапляються найбільш часті заноси морських видів безхребетних тварин, зокрема молюсків, які залишаються на певний період.

Серед видового багатства річки (17 видів молюсків) чотири – типово морські види. Річка Обитічна за згаданими показниками схожа на річки другої групи (Малий і Великий Утлюки, Корсак, Лозуватка). У цих водоймах кількість видів у 3–5 разів менша, ніж у першій групі, проте, показники різноманіття наближаються, а інколи і перевищують такі в р. Обитічна, яка належить до першої групи. Це пояснюється більшою вирівненістю угруповань молюсків. Останнє місце за всіма показниками займає р. Лозуватка.

Кластерний аналіз видового складу угруповань молюсків досліджених річок за індексом Чекановського – Серенсена показав наявність двох кластерів, які відображають міру подібності різних річок за представництвом у них молюсків. Перший кластер утворюють угруповання річок Молочна, Берда та Обитічна. До другого кластера належать інші чотири річки. Найбільш подібними за видовим складом у річках першої групи виявились угруповання молюсків річок Берда та Обитічна (69 % спільних видів). Подібність видового складу молюсків р. Молочна з р. Берда складає 64 %, а з р. Обитічною – 53 % (табл. 2).

Друга група річок також характеризуються високим ступенем подібності. Для Малеого та Великого Утлюків індекс Чекановського – Серенсена становить 77 %, для рр. Лозуватка та Корсак – 67 %, рр. Малий Утлюк і Корсак – 60 %. Найменший відсоток спільних видів мають річки Молочна – Корсак (22 %) та Молочна – Лозуватка (27 %) (табл. 2).

Таблиця 2. Індекс фауністичної подібності Чекановського – Серенсена (%);
по діагоналі – загальна кількість видів у річках

Річки	Молочна	Берда	Обитічна	Лозуватка	Вел. Утлюк	Мал. Утлюк	Корсак
Молочна	32	–	–	–	–	–	–
Берда	64	18	–	–	–	–	–
Обитічна	53	69	17	–	–	–	–
Лозуватка	27	35	45	5	–	–	–
Вел. Утлюк	36	56	58	33	7	–	–
Мал. Утлюк	26	42	52	36	77	6	–
Корсак	22	36	38	67	55	60	4

Таким чином, здійснивши аналіз різноманіття, ступеня домінування та фауністичної подібності, ми знову отримали поділ річок на дві екологічні групи. У даному відношенні цікаво, що цей поділ цілком співпав із поділом на групи річок за геоморфологічними особливостями та екологічними умовами. Дана обставина додатково доводить, що угруповання молюсків річок Північно-Західного Приазов'я виступають як надійні біоіндикатори водотоків регіону.

УДК 504.054+502.5

Забруднення океанів нафтою та нафтопродуктами

Б. І. Дембович, С. В. Яворська

Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна, kpi-forever@yandex.ua

Pollution of the oceans by petroleum and petroleum products

B. I. Dembovych, S. V. Yavorska

National Technical University of Ukraine «KPI», Kyiv, Ukraine

Одна із глобальних екологічних проблем Світового океану – забруднення. Під «забрудненням океану» розуміють пряме або побічне надходження речовин або енергії в морське середовище, що несе завдає шкоди живим ресурсам, здоров'ю людей, перешкоджає морській діяльності, погіршує якість морської води. Існують різні види забруднень:

- фізичне – нерозчинні домішки: глина, пісок, намул, пил тощо;
- хімічне – важкі метали, кислоти, луги, мінеральні солі, нафта і нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), мийні засоби, канцерогени, мінеральні добрива, пестициди;
- біологічне – мікроорганізми (бактерії, віруси), яйця гельмінтів, спори грибів;
- радіоактивне – радіонукліди (цезій-137, стронцій-90, калій-40 тощо);
- теплове – підігріті води ТЕС і АЕС.

До основних джерел забруднення Світового океану належать:

- безпосередні викиди забруднюючих речовин в океан, наприклад, нафтопродуктів при транспортуванні;
- безпосереднє надходження забруднюючих речовин при видобуванні мінеральних ресурсів;
- річковий стік;
- прямий стік із суходолу (теригенний стік);
- перенесення забруднюючих речовин через атмосферу;
- підводні викиди нафти та газу;
- аварійні викиди із суден або підводних трубопроводів.

Аналіз існуючого експериментального матеріалу показує, що основні забруднюючі речовини це:

- вуглеводні (сира нафта, нафтопродукти, нафтові вуглеводні);
- хлоровані вуглеводні (пестициди, поліхлоровані біфеніли);
- токсичні метали;
- радіоактивні речовини.

Забруднення Світового океану нафтою та нафтопродуктами – одна з глобальних екологічних проблем. Нафта являє собою в'язку маслянисту рідину, що має темно-коричневий колір та володіє слабкою флуоресценцією. Нафта складається переважно з насичених аліфатичних та гідроароматичних вуглеводнів. Основні компоненти нафти – вуглеводні (до 98 %) – поділяються на чотири класи:

1. Парафіни (алкани) (до 90 % загального складу) – стійкі речовини, молекули яких представлені прямим або розгалуженим ланцюгом атомів вуглецю. Легкі парафіни володіють максимальною леткістю та розчинністю у воді.

2. Циклопарафіни (30–60 % загального складу) – насичені циклічні сполуки з 5–6 атомами вуглецю в кільці. Крім циклопентану чи циклогексану, у нафті зустрічаються біциклічні та поліциклічні сполуки цієї групи. Вони дуже стійкі та погано піддаються біорозкладанню.

3. Ароматичні вуглеводні (20–40 % загального складу) – ненасичені циклічні сполуки ряду бензолу, що містять у кільці на 6 атомів гідрогену менше, ніж циклопарафіни. Наявні леткі сполуки з молекулою у вигляді одинарного кільця (бензол, толуол, ксилол), потім біциклічні (нафталін) і поліциклічні (пірон).

4. Олефіни (алкени) (до 10 % загального складу) – ненасичені нециклічні сполуки з одним або двома атомами водню біля кожного атома вуглецю в молекулі, що має прямий чи розгалужений ланцюг.

У природних умовах до Світового океану надходить 0,2–2,0 млн. т нафтопродуктів. Їх джерела:

- надходження з континентів зі стоками (приблизно 2 млн. т/рік);
- надходження з атмосфери (приблизно 0,3 млн. т/рік);
- природний виток із надр (приблизно 0,3 млн. т/рік);
- буріння на шельфі (приблизно 0,05 млн. т/рік);
- викиди із суден і аварійні викиди.

Велику шкоду морським екосистемам завдають морські перевезення. Танкерами перевозять щорічно близько 2 млрд. т нафти та нафтопродуктів. Найбільші втрати нафти пов'язані з її транспортуванням із районів добування. Аварійні ситуації, скид за борт танкерами промивних і баластних вод обумовлюють наявність постійних полів забруднення на трасах морських шляхів. Втрати відбуваються навіть за безаварійної роботи морського транспорту. Але під час аварій, коли може розлитися до 40–50 тис. т нафти, уражається поверхня площею близько 100 км².

Аварії та викиди на підводних нафтопроводах відбуваються регулярно. У більшості випадках їх масштаби досить обмежені. Проте навіть якщо викид невеликий, він здатен завдати серйозної шкоди, оскільки викид нафти відбувається впродовж тривалого періоду часу. До недавнього часу найбільшою аварією такого роду вважалася аварія в затоці Гуанабара (Бразилія, 2000 р.), у результаті якої вилилося 1,3 тис. т нафти. Слід також пригадати вибух нафтової платформи «Deepwater Horizon» («Глибоководний горизонт») 20 квітня 2010 року, який стався за 80 км від узбережжя штату Луїзіана в Мексиканській затоці, що переріс у техногенну катастрофу спочатку локального, а потім і регіонального масштабу з негативними наслідками для екосистеми на десятиліття вперед. На сьогодні ця катастрофа визнана найбільшим виливом нафти у відкритий океан в історії США. Всього на момент аварії на буровій платформі зберігалося 2,6 мільйони літрів дизельного пального. Виробнича потужність платформи складала 8 тис. барелів на добу. Платформа затонула 22 квітня після 36-годинної пожежі, якій передував потужний вибух. Після вибуху та затоплення нафтова свердловина була пошкоджена, і нафта з неї почала потрапляти у води Мексиканської затоки. Нафтова пляма окружністю 965 км наблизилася на відстань приблизно 34 км до узбережжя штату Луїзіана. Аварійні служби США почали процес випалювання нафтової плями. За оцінками спеціалістів, у Мексиканську затоку виливалося близько 700 т нафти щодоби. У товщі вод Мексиканської затоки знайдено плями нафти – одна пляма довжиною 16 км і товщиною 90 м на глибині 1300 м.

Значні нафтові забруднення океану відбуваються внаслідок військових дій. У 1980-х роках минулого століття велике забруднення було пов'язане з військовими діями між Великою Британією та Аргентиною в районі Фолклендських островів, а також між Іраком і Іраном у Перській затоці (1990 р.). В останньому випадку протягом воєнних дій було серйозно пошкоджено 156 танкерів, унаслідок чого відбувся значний вилив нафти (до 1,5 млн т нафти –

різні джерела наводять різні дані – вилилося в Перську затоку, нафта вкрила приблизно 1000 км² поверхні затоки та забруднила близько 600 км узбережжя).

Головні місця нафтового забруднення Світового океану відмічаються на шляхах руху танкерів між Близьким Сходом та Європою, Америкою та Японією. Значні забруднення наявні також у Середземному, Карибському, Південно-Китайському та Японському морях.

Аналіз джерел і форм нафтових забруднень дозволив установити, що в загальній кількості надходжень:

- 23 % складають скиди із суден у море промивних і баластних вод, тобто забруднення, пов'язані з нормальною експлуатацією суден;

- 17 % припадає на скиди нафти та нафтопродуктів у портах чи припортових акваторіях, включаючи втрати при завантаженні бункерів наливних суден;

- 10 % потрапляє з берега разом із промисловими відходами та стічними водами, що містять емульговану, розчинену та плівкову нафту;

- 5 % приносять зливи стоки у вигляді емульгової, розчиненої та плівкової нафти;

- 6 % пов'язано з катастрофами суден, бурових у морі, коли утворюються суцільні поля, слики та плівки з емульгової чи розчиненої нафти;

- 1 % дає буріння на шельфі, ці забруднення складаються з емульгової, розчиненої та плівкової нафти;

- 10 % припадає на нафту, що надходить з атмосфери в розчиненому та газоподібному стані;

- 28 % приносять річкові води, що містять нафту в усьому різноманітті її форм.

Останні два джерела є «транспортерами»: вони сумують нафтові забруднення від різноманітних об'єктів, розташованих далеко від моря (повітряні маси – із забруднених міст по шляху слідування, річки – зі свого басейну), та виносять їх в океан. Агентство США з охорони навколишнього середовища так чином описує ефект розливу нафти: через 10 хвилин після потрапляння у воду 1 т нафти утворюється нафтова пляма товщиною 10 мм. У подальшому товщина плівки зменшується (до менше ніж 1 мм), однак пляма розширюється – 1 т нафти здатна вкрити площу до 12 км². Подальші зміни відбуваються під впливом вітру, хвиль і погоди. Зазвичай пляма дрейфує під впливом вітру, розпадаючись на дрібніші плями. Нафтова плівка змінює склад спектру та інтенсивність проникнення у воду світла. Пропускання світла тонкими плівками сирової нафти складає від 10–11 % (280 нм) до 60–70 % (400 нм). Плівка товщиною 30–40 нм повністю поглинає інфрачервоне випромінювання. Змішуючись з водою, нафта утворює емульсію двох типів: пряму нафту у воді та зворотну воду у нафті. Прямі емульсії, що складені краплинами нафти діаметром до 0,5 мкм, менш стійкі та характерні для нафти, що містить поверхнево-активні речовини. При утворенні легких фракцій нафта утворює в'язкі зворотні емульсії, які можуть зберігатися на поверхні, переноситися течією, викидатися на берег чи осідати на дно.

Нафта і нафтопродукти справляють негативний вплив на морські біоценози, тому що їх плівки порушують обмін енергією, теплом, вологою та газами між океаном і атмосферою, а також впливають на фізико-хімічні та гідрологічні умови, клімат Землі, баланс кисню в атмосфері, викликають загибель риби, морських птахів та мікроорганізмів. Усі компоненти нафти токсичні для морських організмів. У нафти є ще одна побічна властивість. Її вуглеводи здатні розчиняти ряд інших забруднюючих речовин, таких як пестициди, важкі метали, які разом із нафтою концентруються в приповерхньому шарі і ще більше отруюють його.

Цікаво простежити за трансформацією нафтових забруднень і зміною форм існування нафти при переході з одного середовища в інше. Кожна з форм нафти по-своєму впливає на фізичні, хімічні та біологічні процеси, що протікають у водному середовищі, на межі середовищ та на гідрохімічні бар'єри, має властивий тільки їй механізм трансформації, біологічного та хімічного окислення. Кількісне співвідношення в морі міграційних видів нафти визначається не тільки формою її надходження, а і властивостями самої нафти, гідрологічним режимом моря, рівнем і характером фонового забруднення, концентрацією в нафті та у воді поверхнево-активних речовин. Це співвідношення не залишається постійним у просторі та часі. Проте домінуючою формою нафти в об'ємі вод є емульгована. Не складають

винятку і райони аварійних розливів нафти та нафтопродуктів. У свою чергу, емульгована нафта з різним ступенем стійкості в результаті коалесценції може утворювати плівки на поверхні водойми. Цей механізм починає «працювати» під впливом факторів, які знижують стійкість емульсій: зміни властивостей середовища на геохімічних бар'єрах (наприклад, на межі змішування річка – море), зміни висолуючої дії морської води, збільшення об'єму дисперсійного середовища при потраплянні в море.

Утворення нафтової плівки супроводжується зниженням вільної поверхневої енергії на величину, пропорційну зменшенню поверхні. Цей самовільний процес характерний для дисперсійних систем водонафтових емульсій, баластних і промивних вод, якщо до скиду їх в море на судні не застосовували мийні засоби, що містять поверхнево-активні речовини.

Із метою попередження забруднення моря нафтою, перш за все, необхідно вдосконалювати технологічні процеси добування, транспортування, зберігання, переробки, застосування нафти чи нафтопродуктів, виключити скид стічних вод, до складу яких входить нафта. Адже щорічно в результаті технологічної діяльності утворюються десятки мільярдів кубометрів водонафтових емульсій. Способи їх очистки від нафти дорогі та малоефективні, тому стічні води, що містять нафту, є джерелом глобального забруднення нафтою гідросфери, поставляючи у Світовий океан близько 75 % нафтових забруднень.

Охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби попередження забруднень, а також створення нормативно правової бази щодо обмеження викиду нафти та нафтопродуктів у море. Джерела нафтового забруднення морського середовища і фактори, що впливають на форму забруднення, дуже численні, тому охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби попередження забруднень, а також приймаючи закони щодо обмеження викиду нафти та нафтопродуктів у море. Із метою попередження забруднення моря нафтою, перш за все, необхідно вдосконалювати технологічні процеси добування, транспортування, зберігання, переробки, застосування нафти чи нафтопродуктів, виключити скид стічних вод, до складу яких входить нафта.

УДК 621.039.573:594.1

**Вплив хронічного опромінення
на популяцію ставковика звичайного (*Lymnaea stagnalis*)
у водних екосистемах Чорнобильської зони відчуження**

О. В. Дзюбенко

Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Григорія Сковороди

**Influence of chronic irradiation on population of snail (*Lymnaea stagnalis*)
in water ekosystems of Chernobyl Exclusion Zone**

O. V. Dzybenko

Hryhorij Skovoroda Perejaslav-Khmel'nitskiy State Pedagogical University, Ukraine

Наукове розуміння та осмислення процесів, які відбуваються у природі в результаті впливу антропогенних чинників, є важливою та необхідною складовою сучасного етапу розвитку людства. У першу чергу це пов'язано з негативним впливом різноманітних техногенних чинників на природне середовище, які почали набувати особливої актуальності у другій половині ХХ століття, коли масштаби людської діяльності стали порівняні з дією глобальних природних процесів. У значній мірі цьому сприяли відкриття науки та створення нових технологій, серед яких особливе місце зайняла атомна індустрія. Наймасштабнішою катастрофою в історії ядерної енергетики, як за кількістю радіоактивних речовин, що

надійшли до навколишнього середовища так і за площею забруднених територій, є аварія на четвертому блоці Чорнобильської АЕС 26 квітня 1986 р., наслідком якої стало забруднення тривалоіснуючими радіонуклідами значних територій Європейського континенту. Вивчення популяційної радіочутливості тварин представляє значний інтерес для пізнання процесів їх радіоадаптації в умовах підвищеного радіаційного фону. Але дослідження закономірностей радіоадаптації обмежені головним чином вивченням теплокровних організмів (в основному мишоподібних гризунів), яким притаманна найменша радіостійкість. У зв'язку з цим, встановлені закономірності не можуть вважатися універсальними для тваринного світу без проведення аналогічних досліджень на інших групах тварин із вищою радіостійкістю, зокрема, на прісноводних молюсках. За різних оцінок радіочутливість останніх у 20–30 разів нижча, ніж у ссавців, тому процеси радіоадаптації в їх популяціях можуть характеризуватися іншими закономірностями. Молюски у радіоактивно забруднених водоймах піддаються впливу двох основних джерел опромінення: зовнішнє (від радіонуклідів, що знаходяться в навколишньому середовищі) та внутрішнє опромінення (від радіонуклідів, що накопичуються безпосередньо в органах і тканинах молюсків).

Структурні перебудови хромосом досить легко розпізнавати за типами цитогенетичних ушкоджень, що мають біологічну значимість і відіграють важливу роль у долі природніх популяцій живих організмів при антропогенному впливі. За роки, що минули з моменту аварії на ЧАЕС, у живих організмах зони відчуження зареєстровані чисельні радіаційні ефекти на різних рівнях організації біосистем. Деякі з цих ефектів проявилися уже в перші роки після аврії, однак, передбачається, що згодом все більше значення будуть набувати віддалені наслідки хронічного опромінення – реалізація латентних ушкоджень генетичних структур, що передаються із покоління в покоління.

Прісноводних молюсків розглядають як індикаторів радіонуклідного забруднення водних екосистем завдяки здатності накопичувати практично всі радіонукліди, що реєструються у воді. Молюскам належить домінуюча роль у процесах перерозподілу та біоаккумуляції радіонуклідів у прісних водоймах.

Мета даної роботи – оцінити рівні аберацій хромосом у клітинах ембріонів молюсків водойм зони відчуження. Об'єкт дослідження – вплив хронічного йонізуючого випромінювання на ембріони ставковика звичайного (*Lymnaea stagnalis* Linnaeus, 1758). Водними об'єктами дослідження були обрані оз. Азбучин, Янівський (Прип'ятський) затон, озера лівобережної заплави р. Прип'яті – Глибоке та Далеке-1, а також рр. Уж і Прип'ять. Результати досліджень порівнювали з даними, отриманими для молюсків контрольних водойм Києва та його околиць (озера Вирлиця, Опечінь, Підбірна, ставки Голосіївського лісу) та р. Альта м. Переяслав-Хмельницький.

Виконані цитогенетичні дослідження у тканинах ембріонів ставковика звичайного свідчать про підвищений рівень аберацій хромосом у безхребетних замкнутих водойм зони відчуження порівняно з молюсками озер Києва та Київської області з фоновим рівнем радіонуклідного забруднення. За період дослідження найбільші значення зареєстровані для безхребетних оз. Глибоке, у клітинах яких частота аберацій у 2001 р. досягала 27 %, що більше ніж у 10 разів перевищує рівень спонтанного мутагенезу для гідробіонтів. Для молюсків контрольних озер цей показник дорівнював у середньому 1,5 % із максимальними значеннями – до 2,3 %. Загалом у ході досліджень зареєстровано основні цитогенетичні порушення, представлені одинарними та подвійними мостами, фрагментами.

Упродовж 1998–2010 рр. відмічена тенденція зниження частоти хромосомних аберацій в ембріонах ставковиків, відібраних у замкнутих водоймах зони відчуження. Регресійний аналіз даних дозволив отримати прогнозовану оцінку зниження частоти хромосомних аберацій у молюсків досліджуваних водойм до спонтанного рівня (2,0–2,5 %), притаманного водним організмам в умовах природного радіаційного фону. За нашими даними в озерах, розташованих на території лівобережної заплави р. Прип'ять (оз. Глибоке і оз. Далеке-1), найбільш забрудненої радіонуклідами, спонтанний рівень частоти хромосомних аберацій може бути досягнутий у 2060–2070 роках, а в Янівському затоні і оз. Азбучин – у 2020–2030 роки.

Відповідно прогнозам, даний рівень радіоактивного забруднення у водоймах Чорнобильської зони відчуження залишиться достатньо стабільним в найближчі 15–20 років. У цих умовах місцева популяція ставковика звичайного потенційно здатна вийти на вищий рівень радіостійкості. Але, враховуючи підвищену, порівняно з теплокровними організмами, вихідну радіостійкість моллюсків і нижчі для них дози опромінення, неможливо достовірно передбачити часові тенденції реалізації цього процесу.

УДК 591.9+502.72

**О составе животного населения дупловых водоемов
Гирканского заповедника (Азербайджан)**

Ю. В. Дубровский*, А. А. Ковальчук, В. И. Монченко*, А. П. Мыльников*****

**Научный центр экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса НАН Украины,
Киев, Украина, uvd@online.ua*

***Ужгородский национальный университет, Ужгород, Украина, a_koval54@ukr.net*

****Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН,*

Борок, Россия, ap.mylnikov@rambler.ru

**On the composition of animals of water bodies in the hollows of trees
of Girkan National Park (Azerbaijan)**

Y. V. Dubrovsky*, A. A. Kovalchuk, V. I. Monchenko*, A. P. Mylnikov*****

**Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre of the NASU, Kiev, Ukraine*

***Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine*

****I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Russia*

Изучение населения дупловых водоемов представляет значительный интерес в плане адаптации видов и сообществ к экстремально-специфическим условиям существования. Водоемы в дуплах деревьев характеризуются не только малыми размерами, но и очень слабой освещенностью, дефицитом кислорода, особым химизмом воды, в частности, исключительно высоким содержанием органических веществ. Определенное значение эти водоемы имеют и как местообитания личинок кровососущих комаров. Пробы воды из дупел деревьев отбирали в августе, во время эколого-фаунистических исследований в Гирканском заповеднике вблизи р. Вашарю. При этом членистоногих зафиксировали формалином, а простейших и коловраток впоследствии изучали методами прижизненного микроскопирования со специальным освещением. Сведения о водоемах, из которых отбирали пробы, представлены в таблице 1, а список обнаруженных там групп животных – в таблице 2.

Таблица 1. Характеристика обследованных водоемов Гирканского заповедника

№	Порода дерева	H	R	S	L	V	O	pH	N
1	<i>Carpinus orientalis</i>	6	1	10 x 12	10	550	1	7	5
2	<i>C. orientalis</i>	6	2	6 x 14	10	400	1	7	5
3	<i>C. orientalis</i>	6	0	20 x 30	25	700	2	7	4
4	<i>Acer veluti</i>	12	150	2 x 3	22	130	4	8	6
5	<i>C. orientalis</i>	16	35	8 x 30	28	1800	7	7	13
6	<i>A. veluti</i>	15	230	15 x 20	6	1200	10	9	11

Примечание: H – высота дерева (м), R – расстояние от водоема до почвы (см), S – входное отверстие (см), L – глубина водоема (см), V – объем водоема (мл), O – интенсивность (густота) окраски воды по условной шкале, pH – показатель концентрации водородных ионов, N – общее число видов (таксонов) в водоеме.

Всего в 6 водоемах обнаружено 28 видов организмов, из них 2 – саркодовых, 8 – жгутиконосцев, 10 – инфузорий, 1 – коловраток, 3 – ракообразных и 4 – личинок насекомых.

Все отмеченные виды простейших, особенно жгутиконосцы, являются выраженными убиквидами, хорошо приспособленными к существованию в различных по составу водах, почве, влажных мхах и т.д. Исключение составляет характерный для планктона представитель рода *Tintinnidium*. Коловратки рода *Macrotrachela* очень характерны для дупловых водоемов, однако, они встречаются и в других водоемах (в бентосе) и водных микропенках. В обследованных водоемах найдены представители трех отрядов ракообразных, которые в дупловых водах встречаются довольно редко. Приведенный в таблице 2 вид циклопид является эвритопным и встречается в различных мелководных водоемах, иногда – и в дупловых. Представитель гарпактицид приурочен к разнообразным горным водоемам. Насекомые представлены личинками кровососущих комаров, комаров-звонцов (хиروномид) и толстоножек. Представители двух первых групп являются специфическими обитателями дупловых водоемов и отмечаются там весьма часто. Личинки рода *Bibio* обитают в мокрой гнилой древесине. Возможно, определение до вида также указало бы на их специфичность для данного типа водоемов.

Таблица 2. Состав обитателей обследованных дупловых водоемов

Виды (таксоны) обитателей	№ водоема						В
	1	2	3	4	5	6	
1. <i>Amoeba</i> sp.					+		1
2. <i>Actinophrys</i> sp.					+		1
3. <i>Bodo saltans</i> Ehrenberg, 1832	+	+					2
4. <i>Bodo</i> sp.						+	1
5. <i>Neobodo designis</i> (<i>Bodo designis</i> Skuja, 1948) Vickerman, 2005			+	+			2
6. <i>Neobodo curvifilis</i> (<i>Bodo curvifilis</i> Griessmann, 1913) Vickerman, 2005				+			1
7. <i>Pseudophyllomitus apiculatus</i> (<i>Phyllomitus apiculatus</i> Skuja, 1948) Lee, 2002					+		1
8. <i>Monosiga</i> sp.						+	1
9. <i>Monas</i> sp.			+			+	2
10. <i>Oicomonas</i> sp.					+		1
11. <i>Arieterostoma minutum</i> Kahl, 1926						+	1
12. <i>Cyclidium singulare</i> (Kahl, 1926) Kahl, 1931						+	1
13. <i>C.</i> sp.						+	1
14. <i>Cyrtophymena candens candens</i> (Kahl, 1932) Foissner, 1989				+		+	2
15. <i>Gonostomum affine</i> (Stein, 1859) Sterki, 1878	+	+	+		+		4
16. <i>Kahliella acrobates</i> (Horváth, 1932) Corliss, 1960				+		+	2
17. <i>Microthoracidae</i> spp.						+	1
18. <i>Opercularia coarctata</i> (Claparede and Lachmann, 1858) Roux, 1901				+		+	2
19. <i>Pseudourostyla urostyla</i> (Claparede and Lachmann, 1858) Borrer, 1972						+	1
20. <i>Tintinnidium</i> sp.					+		1
21. <i>Macrotrachela</i> sp.				+	+		2
22. <i>Diacyclops bisetosus</i> Rehberg, 1980					+		1
23. <i>Bryocamptus</i> (<i>Rheocamptus</i>) <i>zschokkei zschokkei</i> (Schmei, 1893)			+				1
24. <i>Ostracoda</i> spp.					+		1
25. <i>Aedes geniculatus</i> Olivier, 1791	+	+			+		3
26. <i>Anopheles plumbeus</i> Stephens, 1828	+	+			+	+	4
27. <i>Mettrychnemus martini</i> Thienemann, 1921	+	+					2
28. <i>Bibio</i> sp.					+		1

Примечание: номер водоема соответствует указанному в таблице 1, В – встречаемость вида по числу водоемов.

При сравнении таксономического богатства обследованных водоемов прослеживается тенденция зависимости числа обитающих там видов (и таксонов) от объема воды в них. Определенное значение для состава обитателей имеет также высота расположения водоема над уровнем почвы. Например, ракообразные были встречены только в низко расположенных водоемах. Можно говорить и о тенденции зависимости числа видов простейших от

интенсивности окраски воды. Окраска дупловой воды определяется концентрацией в ней органических веществ и, по-видимому, продолжительностью существования водоема до его пересыхания. Она может косвенно свидетельствовать о наличии в воде бактерий, потребляемых простейшими. Другие зависимости (например, числа и состава видов от глубины водоема, площади и экспозиции входного отверстия, *pH* воды, породы и высоты деревьев) на полученном материале не просматриваются.

Таким образом, обитатели обследованных дупловых водоемов представлены двумя основными группами: собственно гидробионтами, среди которых простейшие, коловратки и ракообразные, являющиеся широко распространенными эврибионтами, а также специфичными для данных местообитаний стенобионтными личинками насекомых. Число обитающих в водоеме такого типа видов животных зависит, по-видимому, от его объема и периода существования до пересыхания.

УДК 574.587(262.5)

Сообщества макрозообентоса зоны псевдолиторали Крымского побережья (Черное море)

В. Г. Копий

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина, benthos@land.ru

The community of macrozoobenthos in the zone pseudolittoral in the coastal zone of the Crimea (the Black sea)

V. G. Kopyi

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol, Ukraine

Долгое время краевые сообщества не привлекали внимания исследователей и не представляли особого интереса, так как считалось, что в зоне псевдолиторали условия жизни для гидробионтов крайне неблагоприятны и морские организмы обитают на большей глубине. Но в последние десятилетия возрос интерес к исследованию контактных зон моря (Зайцев, Поликарпов 2002; Зайцев 2006; Миронов, 2001).

Материал отбирали вдоль Крымского побережья Черного моря (от мыса Тарханкут до мыса Опук) в 2007–2011 гг., в основном в летний период. В районе Севастополя, для анализа сезонной динамики видового состава и количественных показателей макрозообентоса, в двух бухтах пробы отбирали ежемесячно в течение года, в трех бухтах – один раз в три месяца. Отбор проб проводили ручным дночерпателем с площадью захвата 0,04 м² на разрезах, расположенных перпендикулярно берегу и состоящих из 5 станций (ниже уреза, урез и выше уреза воды). Расстояние между смежными точками составляло 50 см. Материал фиксировали 4 % раствором формальдегида, в лабораторных условиях его промывали через сито размером ячеек 0,5 мм и разбирали по группам: Polychaetae, Mollusca, Crustacea, Turbellaria, Nemertini и Chironomidae.

Для характеристики сообществ использовали количественные показатели средней численности, средней биомассы и встречаемости. Также рассчитывали индекс плотности отдельных видов, учитывающий встречаемость видов. Для выделения сообществ по доминирующему виду рассчитывали ИФО (индекс функционального обилия), который позволяет учитывать значимость видов в потоке энергии, независимо от их биомассы (Мальцев, 1990). Для оценки видового разнообразия, степени равномерности в соотношении численности разных видов, образующих сообщество использовали индексы Симпсона (Simpson, 1949), Шеннона (Wilhm, Dorris, 1966), Пиелу (Pielou, 1966) и Маргалефа (1956).

На исследованных участках выделено четыре сообщества макрозообентоса. Вдоль открытого побережья Крыма отмечены сообщества *Saccocirrus papillocercus* (Bobretzky, 1872) и *Donacilla cornea* (Poli, 1791). В кутовых частях бухт Севастополя зарегистрированы сообщества *Protodrilus flavocapitatus* (Uljanin, 1877) и *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805).

Наибольшее количество таксономических групп и максимальная средняя численность гидробионтов зарегистрированы в сообществе *S. papillocercus*, максимальная средняя биомасса и наименьшая средняя численность – в сообществе *H. acuta*. Наименьшее количество таксономических групп и средняя биомасса – в сообществе *P. flavocapitatus* (табл. 1).

Сообщество *S. papillocercus* обитает на песчано-галечном грунте, иногда с примесью ракуши. В сообществе отмечено 19 видов макрозообентоса: 8 – полихет, 2 – моллюсков, 9 – ракообразных, также зарегистрированы турбеллярии, олигохеты и немертины. На долю редких видов приходится 78 %, характерных – 17 %, руководящий вид всего один, его доля составляет немногим более 4 % общего числа видов. Средняя численность макрозообентоса в сообществе – 3004 экз./м², средняя биомасса – 3,935 г/м². Некоторые виды встречаются только на одной станции: полихеты *Hesionides arenaria* Friedrich, 1937, *Namanereis pontica* (Bobretzky, 1872) и три вида ракообразных – *Eurydice pontica* (Czerniavsky, 1868), *Melita palmata* (Montagu, 1804) и *Pontogammarus maeoticus* (Sowinsky, 1894).

Таблица 1. Средняя численность (экз./м²) и средняя биомасса (в скобках, г/м²) макрозообентоса в зоне псевдотолитали вдоль побережья Крыма

Таксон	Сообщества			
	<i>S. papillocercus</i>	<i>P. flavocapitatus</i>	<i>H. acuta</i>	<i>D. cornea</i>
Polychaeta	1250 (1,362)	240 (0,146)	237 (3,274)	57 (0,040)
Mollusca	7 (1,265)	–	717 (7,728)	113 (19,941)
Crustacea	1395 (1,041)	3 (0,332)	96 (0,280)	166 (0,615)
Turbellaria	2 (0,034)	913 (0,243)	6 (0,004)	260 (0,036)
Nemertini	59 (0,185)	–	–	–
Oligochaeta	291 (0,047)	147 (0,069)	463 (0,605)	83 (0,005)
Chironomidae	–	–	39 (0,072)	–
Всего	3004 (3,935)	1301 (0,790)	1558 (11,963)	679 (20,637)

Сообщество *P. flavocapitatus* зарегистрировано только в районе Севастополя (бухта Севастопольская) на песчано-галечном грунте, иногда с примесью ракуши. В сообществе отмечено 9 видов макрозообентоса: 5 – полихет, 4 – ракообразных, также зарегистрированы турбеллярии и олигохеты. На долю редких видов приходится 36 %, характерных – 9 %, руководящих – более 54 % общего числа видов. Средняя численность макрозообентоса равна 1303 экз./м², средняя биомасса – 0,789 г/м². Сообщество *P. flavocapitatus* зарегистрировано в осенне-весенний период (октябрь – май). В теплое время года происходила смена доминирующих видов: в июне – *Nerilla antennata* (O. Schmidt, 1848), в июле – *N. pontica*, а в августе и сентябре – *S. papillocercus*.

Сообщество *H. acuta* зарегистрировано в кутовых частях бухт Севастополя (бухты Казачья, Круглая, Стрелецкая) на рыхлых песчано-илистых грунтах. В сообществе отмечен 31 вид макрозообентоса: 6 – полихет, 11 – моллюсков, 14 – ракообразных, также зарегистрированы турбеллярии, олигохеты и личинки комаров. На долю редких видов приходится 88 %, характерных – 7 %, руководящих – менее 5 % общего числа видов. Средняя численность макрозообентоса равна 1563 экз./м², средняя биомасса – 11,961 г/м². В бухтах Круглая и Стрелецкая в течение всего исследуемого периода сохранялось сообщество *H. acuta*. В бухте Казачья зимой сообщество гидробионтов сменилось на сообщество *Hediste diversicolor* (Müller, 1776), но *H. acuta* была в этот период субдоминантом.

Сообщество *D. cornea* зарегистрировано в районе западного и восточного побережья Крыма на чистом песчаном грунте, иногда с примесью ракуши. В сообществе отмечено 10 видов макрозообентоса: по 2 вида полихет и моллюсков, 6 – ракообразных, также зарегистрированы турбеллярии и олигохеты. На долю редких видов приходится 66 %, характерных и руководящих – по 17 % общего числа видов. Средняя численность макрозообентоса равна 677 экз./м², средняя биомасса – 20,637 г/м².

Для сравнительного анализа сообществ использовали индексный метод, который является важнейшим средством выявления связей между явлениями. В качестве индекса

видового богатства использован индекс Маргалефа (d). Видовое разнообразие представлено в форме двух индексов: индекс видового разнообразия Симпсона (D) и индексы видового разнообразия Шеннона по численности (H_N), для характеристики выравненности видов в сообществе использовали индекс Пиелу (E) (табл. 2).

Таблица 2. Разнообразие сообществ зоны псевдолиторали Крымского побережья

Сообщества	H_N	e	d	D
<i>Saccocirrus papillocercus</i>	2,43	0,53	6,61	0,27
<i>Hydrobia acuta</i>	2,40	0,47	10,65	0,29
<i>Protodrilus flavocapitatus</i>	1,34	0,39	3,21	0,53
<i>Donacilla cornea</i>	2,77	0,77	3,88	0,20

Наименьшее видовое богатство, разнообразие и выравненность видов выявлены для сообщества *P. flavocapitatus*. В сообществе *D. cornea* – самое высокое разнообразие и выравненность видов. Максимальное видовое богатство – в сообществе *H. acuta*.

Таким образом, в зоне псевдолиторали Крымского побережья выделено четыре сообщества. Вдоль открытого побережья Крыма отмечены сообщества *S. papillocercus* и *D. cornea*. В кутовых частях бухт Севастополя зарегистрированы сообщества *P. flavocapitatus* и *H. acuta*. Для всех сообществ характерен обедненный видовой состав, наличие дного–двух руководящих видов и большая доля редких видов. Наибольшее количество таксономических групп и максимальная средняя численность гидробионтов – в сообществе *S. papillocercus*, максимальная средняя биомасса, наименьшая средняя численность и максимальное видовое богатство – в сообществе *H. acuta*. Наименьшее количество таксономических групп, видовое богатство и выравненность видов – в сообществе *P. flavocapitatus*. В сообществе *D. cornea* – самое высокое разнообразие и выравненность видов.

УДК 595.382:591.48

Сероводород в ЦНС рака богомола (*Oratosquilla oratoria*) в условиях аноксии

Е. П. Коцюба

Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН,
Владивосток, Россия, epkotsuba@mail.ru

Hydrogen sulfide in the CNS of the mantis shrimp (*Oratosquilla oratoria*) under conditions of anoxia

E. P. Kotsyuba

A. V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology, FEB RAS, Vladivostok, Russia

Сероводород (H_2S) также как оксид азота (NO) и монооксид углерода является газообразным нейромодулятором в мозге позвоночных животных и человека, участвующим в регуляции гомеостаза в норме и при патологических состояниях (Wang, 2002). Эндогенно он синтезируется в нервной системе из L -цистеина CBS. Сравнительно недавно появились данные о нейропротекторной роли H_2S при гипоксии мозга у позвоночных (Tay et al., 2010). У беспозвоночных животных наличие эндогенного сероводорода достоверно установлено у нескольких систематических групп, однако о роли этой нейротрансмиттерной системы при кислородной недостаточности в нервной системе ракообразных мало известно. В связи с загрязнением морских экосистем возникает необходимость исследования роли H_2S -ергических механизмов в организации приспособительных реакций у толерантных к гипоксии видов. Цель работы – оценить количественное распределение и динамику активности CBS в ЦНС рака богомола *Oratosquilla oratoria* (De Haan, 1844) (Stomatopoda, Squillidae) при аноксии.

Работа выполнена на взрослых особях раков богомол *O. oratoria*, размером 150–155 мм, отловленных в заливе Петра Великого (Японского моря). Экспериментальную аноксию создавали, выдерживая животных на воздухе при температуре +18 °C и 100 % влажности в течение 1, 6 и 12 ч. Контрольную группу раков богомол содержали в аквариуме с аэрируемой морской водой при температуре +18 °C. Для иммуногистохимии головной и туловищный мозг раков фиксировали 1 ч в 4 % растворе параформальдегида, приготовленном на 0,1 М фосфатном буфере (pH 7,2) при +4 °C через 1, 6 и 12 ч. CBS выявляли на криостатных срезах, используя моноклональные антитела мыши (Abcam, Великобритания), в разведении 1:500 согласно методике, которая описана нами ранее (Коцюба, 2011). Для иммуноблоттинга свежeweделенные головной и туловищный мозг гомогенизировали. Электрофорез белков проводили в 12 % полиакриламидном геле по методу Леммли (1970). Белки из геля переносили на нитроцеллюлозную мембрану, которую инкубировали в 4 % растворе обезжиренного сухого молока. Далее мембрану последовательно инкубировали с моноклональными антителами против CBS мыши (разведение 1:1000; Abcam, Великобритания), с вторичными антителами (Vectastain, США) и с авидин-биотин-пероксидазным комплексом (Vectastain Elite ABC Kit, Vector Labs, США) по 1 ч при +22 °C. Далее мембрану окрашивали диаминобензидином (MP Biomedicals, США), сканировали и анализировали программой Image J.

Результаты исследования показали наличие CBS в ЦНС как контрольных, так и экспериментальных *O. oratoria*. После 1 ч аноксии в гомогенатах головного и туловищного мозга при вестерн-блоттинге наблюдается повышение содержания CBS по сравнению с контролем. При иммуногистохимическом исследовании в этот период выявляется достоверное повышение активности фермента только в нейронах головного мозга и подглоточного ганглия, при этом относительное число CBS-позитивных клеток в ЦНС достоверно не изменяется. После 6 ч аноксии по сравнению с контролем выявляется достоверное повышение уровня CBS во всех отделах ЦНС и увеличение доли CBS-позитивных клеток в 6, 9, 11, 16 и 17 группах в мозге, в латеральных группах подглоточного ганглия, в грудных и абдоминальных ганглиях. Через 12 ч наблюдается выраженное снижение содержания CBS и уменьшение доли CBS-позитивных нейронов в головном и туловищном мозге. Сравнительный анализ данных показал, что снижение активности CBS более выражено в мотонейронах грудных и абдоминальных ганглиев, чем в подглоточном.

В настоящее время установлена зависимость между уровнем содержания H_2S в нервных клетках и развитием различных патологических процессов. Высказывается мнение (Garcia-Bereguian et al., 2008), что H_2S является основным модулятором кальциевого гомеостаза в нейронах, активируя поступление ионов кальция в цитозоль через Ca^{2+} каналы L типа. Нарушение этого процесса сопровождается разнообразными изменениями в работе нервных клеток и, прежде всего, их сигнальной функции. Известно, что концентрация H_2S в тканях повышается только в ответ на специфическую стимуляцию, причем локально и кратковременно, а затем быстро снижается, расщепляясь ферментами или вступая во взаимодействие с рядом соединений, в том числе, такими токсичными для клеток, как супероксидный радикал, перекись водорода, перексинитриты и т.д. (Carballal et al., 2011). Сравнительно недавно в лабораторных экспериментах получены данные, что донор сероводорода *NaHS* оказывает нейропротекторный эффект на нейроны при гипоксии мозга (Tau et al., 2010). Обнаружено, что в механизмах защиты нервных клеток важную роль играют АТФ-зависимые калиевые каналы (Dawe et al., 2006). Роль H_2S -ергической системы у ракообразных мало изучена. Однако известно, что в нейронах млекопитающих гипоксия вызывает повышение уровня H_2S . Сходные данные получены на нематодах *Caenorhabditis elegans* (Budde et al., 2009). Проведенное нами исследование показало, что у рака богомола *O. oratoria* CBS-позитивные клетки присутствуют во всех отделах ЦНС. При гипоксии наиболее значительные изменения в содержании CBS-позитивных нейронов наблюдается в протоцеребруме, который играет важную роль в интегративных процессах ЦНС, формировании двигательных программ поведения, механизмах контроля и регуляции

активности моторных центров при экстремальных ситуациях (Shirinyan et al., 2006), и в подглоточном ганглии, где располагаются вегетативные центры ракообразных. После 12 ч аноксии уменьшается активность CBS во всех отделах туловищного мозга в сегментарных мотонейронах грудных и абдоминальных ганглиев, которые участвуют в иннервации сегментарной мускулатуры.

Таким образом, изменение активности CBS в нервных центрах головного и туловищного мозга у *O. oratoria* при аноксии позволяет предположить, что одной из неспецифических защитных реакций при гипоксии является изменение активности H_2S в сегментарных и надсегментарных центрах, обеспечивающих различные локомоторные акты.

УДК 595.3+591.9

**Фауна пелагических остракод (Myodocora)
северо-западной части Пацифики в периоды относительной
устойчивости климата и в условиях его глобальных изменений**

Е. Р. Маздыган*, В. Г. Чавтур**

**Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток, Россия*

***Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия*

**The pelagic ostracod fauna of the North Pacific
in periods of relatively stable of climate and its global change**

E. R. Mazdygan*, V. G. Chavtur**

**A. V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology, Far Eastern Branch,
Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia*

***Far-Eastern Federal University, Vladivostok, Russia*

Внимание глобальным климатическим изменениям на нашей планете уделяется учеными многих стран. Эти изменения не могут не отражаться на состоянии их населения, поскольку процессы, связанные с потеплением, ведут к нарушению стабильности и сбалансированности экосистем. Имея целостное представление о пространственно-временной организации фауны пелагических остракод, можно выявить изменения пространственного положения Субарктического фронта во временном аспекте. Результаты изучения этого материала могут служить в какой-то мере «точкой отсчета» при проведении гидробиологического мониторинга этих вод.

Работа основана на материалах по пелагическим остракодам, собранных НПС «Пр. Кагановский» в 2009–2010 гг. на акватории Северо-Западной Пацифики, предоставленных нам для изучения сотрудниками ТИНРО-центра. Всего обработана 151 проба со 146 станций. Пелагические остракоды из этого района изучены ранее Чавтуром, сопоставили полученные результаты с этими данными по сборам 1950–1960-х годов.

Фауна пелагических остракод в бореальных водах Дальнего востока насчитывает 38 видов, а с прилегающим субтропическим районом – превышает 100 видов. В умеренных широтах Мирового океана верхний 200-метровый слой (или как его называют поверхностная зона, или эпипелагиаль) населен очень малым числом видов, а наибольшего разнообразия фауна остракод достигает в глубоководной зоне. Именно в эпипелагиали наблюдаются климатические изменения, тогда как глубже условия стабильны.

В районе исследования в слое 0–200 м обычными в планктоне среди остракод являются интерзональные виды *Discoconchoecia pseudodiscophora* (Rudjakov, 1962), *Alacia major* Chavtur, 1978 и *Conchoecia aff. magna*, а также встречаются единичные особи глубоководных видов *Paramollicia major* (Muller, 1906), *P. plactolycos* (Muller, 1906), *Metaconchoecia longiseta* Chavtur, 2003 и *M. alta* Chavtur, 2003, редко поднимающиеся в слой 100–200 м из

мезопелагиали. Вот почему, для выявления каких-либо изменений распределения и структурного облика населения остракод в пределах района исследований важны, как биологические маркеры, именно три первых вида, а также сведения о глубине проникновения тепловодных видов в сторону высоких широт.

Из них *D. pseudodiscophora* – наиболее массовый и чрезвычайно эврибионтный вид, оккупировавший всю акваторию вод субарктической структуры от поверхности до глубин 2500–3000 м и являющийся их эндемом. Наибольшие концентрации вид создает в приазиатской части и особенно на глубинах 100–200 и 200–300 м, где залегает холодный промежуточный слой, а по мере продвижения к берегам Америки его количественные показатели снижаются.

Второй вид, *A. major*, также как и первый встречается в пределах всей бореальной зоны в интервале глубин от поверхности до 1500–2000 м, с максимальными значениями плотности и биомассы на глубинах 300–500 м (теплый промежуточный слой). Его ареал также ограничен распространением бореальных вод и также его количественные показатели уменьшаются от азиатских к американским берегам.

Третий вид – *C. aff. magna*. Это новый для науки вид, морфологически очень сходный с *C. magna*. Он детально зарисован, описан, но еще не опубликован. Поскольку на препаратах и в рукописи он назван как *C. rudjakovi*, то и далее мы будем его именовать так же. Он в основном приурочен к теплому промежуточному слою. В отличие от двух первых видов в приамериканских водах он чувствует себя более комфортно, где показатели плотности и биомассы выше, а роль в таксоценозе в диапазоне глубин 0–500 м значительно больше, чем в приазиатских водах.

Если в северо-западной части Тихоокеана относительное содержание этого вида в пробах не превышает 1 %, то в северо-восточной – почти достигает 30 %, а у поверхности, в слое 0–50 м, он является единственным обитателем из этих трех остракод. Такое явление, как впрочем и то, что первые два вида имеют у американских берегов меньшие количественные показатели, объясняются тем, что этот район находится в зоне влияния теплых трансформированных вод Куросио и тем, что здесь в структуре вод отсутствует холодный промежуточный слой.

При сопоставлении наших данных, полученных в ходе изучения современных материалов, с данными, основанными на материалах полувековой давности, мы использовали такие критерии, как частота встречаемости и соотношение численности в пробах отдельных видов, а также дальность проникновения тепловодных остракод в сторону высоких широт.

В середине прошлого столетия частота встречаемости наиболее холодолюбивого самого массового вида *D. pseudodiscophora* в основном превосходила по частоте другие виды. Исключением следует рассматривать данные 39-го рейса «Витязь», где этот показатель составляет только 55 %, однако соотношение его численности с другими в его сборах было более 90 %. Что же касается относительно теплолюбивого *C. rudjakovi*, то его средняя частота встречаемости в эти годы варьировала от 25 до 60 % и только в материалах 39-го рейса «Витязь» она составила 90 %, но при этом его доля численности в пробах была ничтожно мала – всего 2,5 %.

Усредняя эти показатели, получим следующую картину. Полвека назад наиболее часто встречаемым в планктоне Северо-Восточной Бореальной Тихоокеана был холодолюбивый *D. pseudodiscophora*, а относительно теплолюбивый *C. rudjakovi* составлял только 50–60 %. Тогда как в северо-западной ее части, обогреваемой водами Северо-Тихоокеанского и Алеутского течений картина была противоположной: частота встречаемости последнего была уже 90 %, а первого составляла примерно 40 %.

Прошло полвека, и картина изменилась. То, что было 50 лет назад в приамериканских теплых водах стало, по-видимому, нормой и в приазиатском районе. Сейчас здесь частота встречаемости *C. rudjakovi* явно повысилась, составляя как и полвека назад у берегов Америки, почти 90 %, а для *D. pseudodiscophora* этот показатель составил уже менее 50 %.

Аналогичную работу мы провели для Охотского моря, отличающегося от других дальневосточных морей наиболее низкой температурой воды.

Правда, в нашем распоряжении были сборы лишь с 1930–1990-х гг. Выяснилось, что на протяжении этого времени холодолюбивый *D. pseudodiscophora* неизменно доминировал, составляя 90 % и более по численности. Что же касается относительно теплолюбивого *C. rudjakovi*, то в сборах 1932 г. он вообще не отмечен, в 1952 г. зарегистрированы его единичные экземпляры, а в 1988 г. встречаемость данного вида составила 15 %. Сравнивая эти значения с данными для прилегающего океанического района, можно видеть, что термальные условия в Охотском море более суровые.

Изложенное приобретает больший контраст, если использовать критерий «соотношение численности в пробах отдельных видов». Содержание в пробах холодолюбивого *D. pseudodiscophora* в приазиатской бореальной Пацифике в середине прошлого века в материалах всех экспедиций значительно превышала доли других видов, а теплолюбивого *C. rudjakovi*, напротив, было чрезвычайно малым. Полвека назад лидирующая роль по численности среди остракод в планктоне эпипелагиали приазиатских бореальных вод принадлежит *D. pseudodiscophora*, составляющей в таксоцене 80 %. За ним, на втором месте, со значительным отрывом, значится *A. major*. Его доля всего 16 %. И только 5 % составляет относительно теплолюбивый *C. rudjakovi*. В эти же годы у тихоокеанских берегов Северной Америки численность последнего была значительной (почти 30 %), а доля наиболее массового холодолюбивого *D. pseudodiscophora* была здесь заметно ниже (только 55 %).

Спустя 50–60 лет в бореальных водах западной Пацифики соотношения этих видов эпипелагиали разительно изменилось: ранее наименее представленный среди остракод *C. rudjakovi* значительно увеличил свою численность (и составляет около трети), а *D. pseudodiscophora* существенно ее сократил, и их показатели почти сравнялись. Современные показатели численности *C. rudjakovi* в поверхностных водах Дальнего Востока даже стали несколько превосходить его показатели в приамериканских водах середины XX столетия. Таким образом, за последние полвека в бореальных водах приазиатской Пацифики частота встречаемости и доля в таксоцене холодолюбивого *D. pseudodiscophora* существенно уменьшилась, а теплолюбивого *C. rudjakovi* – возросла.

Путем наложения на карту координат встречаемости бореальных и тропическо-субтропических видов остракод мы определили пространственное положение северной границы Субарктического фронта или зоны смещения умеренно-холодных и теплых вод, на период середины прошлого века и для настоящего времени. Границы обозначенные для периодов полувековой давности и современного пространственно почти совпадают. Но это только на первый взгляд. Материалы, полученные в 1950–1960-е годы, были собраны в периоды биологического лета и начала осени, тогда как сборы 2009–2010 гг. осуществлены раньше: в сезон биологической весны и начала лета. То есть, на фоне временного смещения мы обнаруживаем сходство географического положения северной границы Субарктического фронта. Это предполагает, что если бы экспедиции последних лет были проведены не весной, а летом, то есть в тот же временной период, можно ожидать, что граница прошла бы севернее. Можно предположить, что эти явления обусловлены масштабными климатическими изменениями Северной Пацифики: температурными флуктуациями или глобальным потеплением.

УДК 564+504.455(262.54)

Молюски Східного Сивашу в умовах гідроекологічних змін у водоймі

О. О. Марушкіна

Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь, Україна, marea@ukr.net

Mollusks of the Eastern Sivash under hydroecological changes in the reservoir

O. O. Marushkina

Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine

Озеро Сиваш («Гниле море») – найбільша за площею затока Азовського моря. Східний Сиваш являє собою лише південну її частину, відокремлену від Центрального Сивашу півостровом Чонгар, а від Азовського моря – Арабатською стрілкою. Невелика глибина водойми (до 1 м), система кіс, островів, півостровів, засолених знижень, значна площа (165 тис. га) та динамізм абіотичних чинників, робить дану акваторію унікальною за своїми характеристиками. Серед умов, які створюють найбільший вплив на гідробіонтів Сивашу, найвпливовіший – режим солоності. Залежно від рівня мінералізації, історія існування Сивашу з початку XX ст. до нашого часу поділяється на три періоди: до 1970-х рр., коли середня солоність між плесами водойми складала 82,5 ‰, від 1970-х рр. до початку 1990-х рр. (середня солоність 11,6 ‰) та дотепер (солоність 20,3 ‰ – дані 2012 р.). Одними з найчутливіших компонентів донних біоценозів Сивашу є молюски – важлива ланка трофічних ланцюгів. Реагуючи на зміни середовища, змінюється їх видовий склад, чисельність і біомаса.

Основу матеріалу дослідження склали проби макрозообентосу, відібрані за стандартними гідробіологічними методиками на станціях Східного Сивашу упродовж 2003–2004 рр., 2010–2012 рр., а також літературні дані за 1955 р. (Виноградов, 1955). Для визначення видової належності молюсків використовували визначники (Аністратенко, Халіман, 2011 та ін.).

У 2003–2004 рр. зареєстровано 38 видів молюсків (Антоновський, 2005). Клас Gastropoda представлений 32 видами 10 родин 6 рядів (Bulliformes, Cerithiiformes, Littoriniformes, Nerotopsiformes, Pyramidelliformes, Rissoiformes). Найрізноманітнішою була родина Hydrobiidae, яка об'єднувала 13 видів 2 родів: *Hydrobia* та *Pseudopaludinella*. Клас Bivalvia нараховував 3 ряди (Astartida, Cyrtodontida, Venerida), 5 родин та 6 видів. Найвищу частоту трапляння серед гастропод мали *Hydrobia macei* Paladilhe, 1867, *H. euryomphala* (Bourguignat, 1876), *H. mabilli* (Bourguignat, 1876), *Pseudopaludinella cygnea* Anistratenko in Anistratenko & Prisjajzhnjuk, 1992, а з двостулкових – *Abra ovata* (Philippi, 1836) і *Mytilaster lineatus* (Gmelin in Linnaeus, 1791). Досить рідко зустрічались такі види як *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Chrysallida (Parthenina) interstincta* (J. Adams, 1797), *Ch. (P.) indistincta* (Montagu, 1808), *P. paludinelliformis* (Bourguignat, 1876), *P. pontieuxini* (Radoman, 1973), *Retusa striatula* (Forbes, 1844) та двостулковий молюск *Mya arenaria* Linnaeus, 1758.

У 2003 р. середня солоність Східного Сивашу складала 16,6 ‰. За таких значень середня чисельність Gastropoda та Bivalvia дорівнювала 1822,7 та 1009,6 екз./м² відповідно, а їх біомаса – 7,05 та 37,03 г/м². У 2004 р. середня солоність водойми збільшилась до 19,3 ‰. Відповідно до цього чисельність представників зазначених груп зменшилась до 447,4 та 719,0 екз./м². Біомаса перших знизилась до 1,52 г/м², а других – збільшилась до 63,53 г/м².

Найвищу середню чисельність серед гастропод упродовж 2003–2004 рр. мали *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805), *H. mabilli*, *H. procerula* (Paludilhe, 1868), *Pseudopaludinella leneumicra* (Bourguignat, 1876), а серед бівальвій – *M. lineatus* та *A. ovata*. Середня біомаса була найбільшою у *M. lineatus* та *Cerastoderma glaucum* (Bruguère, 1789).

У 2010–2012 рр. зареєстровано 26 видів молюсків, з яких 73 % (19 видів) припадало на гастропод. Вони були представлені 8 родинами 6 рядів. Клас Bivalvia нараховував 7 видів, які

належали до 4 родин 3 рядів. Найбільшу частоту трапляння мали *A. ovata*, *M. lineatus*, кардіїди *C. glaucum* та *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791), а гастроподи роду *Hydrobia* фіксувались подекуди в 40–60 % гідробіологічних проб. Рідко зустрічались такі види як *Pontiturbella rufostriata* (Hesse, 1916), *Pseudopaludinella cissana* (Radoman, 1973), *Mutiturbella inconspicua* (Alder, 1844), *Retusa striatula* (Forbes, 1844), молюски роду *Rissoa* та *Lucinella divaricata* (Linnaeus, 1758). Найчисельнішими були *H. euriomphala* (Bourguignat, 1876), *Pseudopaludinella leneumicra* (Bourguignat, 1876) із гастропод, а з класу Bivalvia – *A. ovata*, *M. lineatus*, *C. glaucum* і *P. exiguum*.

У цей час середня солоність акваторії знаходилась майже на одному рівні – від 19,8 ‰ у 2010 році до 20,6 ‰ у 2012 р. За таких значень солоності середні чисельність і біомаса класів Gastropoda та Bivalvia складали 60,9 і 203,9 екз./м² та 0,09 та 40,29 г/м² відповідно у 2010 р., 66,5 та 610,4 екз./м² та 4,44 і 98,38 г/м² у 2011 р. і 284,8 та 762,8 екз./м² і 0,60 та 451,50 г/м² у 2012 р.

Порівняно з 1955 р. (Виноградов, 1955), коли у Східному Сиваші реєструвалось лише три види гастропод (*Bittium reticulatum* Da Costa, 1778, *Theodoxus pallasi* Lindholm, 1924, *Hydrobia ventrosa* (Montagu) – нов. *Pseudopaludinella arenarum* (Bourguignat, 1876)), на сьогодні фауна гастропод значно розширилась – до 36 видів. Із класу двостулкових молюсків у 1955 р. реєструвались лише *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *M. lineatus*, *P. exiguum*, *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) та *Loripes lucinalis* (Lamarck, 1818). Натеper реєструється 8 видів. Солоність між плесами Сивашу в 1950 р. складала 82,5 ‰. За таких умов чисельність молюсків коливалась в межах 41 (*C. edule*) до 2 тис. та більше екз./м² (*H. ventrosa*), а біомаса – від 0,67 (*P. arenarum*) до 500 г/м² (*A. ovata*).

УДК 595.142.3:591.134.5

Межгодовая динамика сообществ олигохет (Oligochaeta) нижней части Киевского водохранилища

С. Ф. Матчинская

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, Украина

Interannual dynamics of Oligochaeta communities in the lower section of Kyiv water reservoir

S. F. Matchinskaia

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

Киевское водохранилище, находясь на границе лесной и лесостепной зон, относится к категории крупных равнинных водохранилищ. Оно является самым верхним в каскаде днепровских водохранилищ. Заполнение его происходило в течение 1965–1966 гг., площадь составляет 922 км², объем – 3,73 км³, протяженность – 100 км. Одним из важных элементов биоты экосистемы водохранилища является макрозообентос. В составе макрозообентоса существенную роль играют олигохеты (благодаря их широкому распространению, высоким показателям обилия и видовому разнообразию). Цель нашей работы – охарактеризовать межгодовую динамику развития олигохет нижней части Киевского водохранилища. Материалом послужили результаты исследований за 2007–2009 и 2011–2012 гг.

Качественная структура и количественное развитие сообществ олигохет находятся в зависимости от расположения в водохранилище (верхняя, средняя или нижняя часть), что обуславливается спецификой гидроморфологических условий. Основными биотопами нижней части водохранилища являются глинистые серые илы, черные илы, разной степени заиленные пески, чистые пески и песчанистый ил.

Нижняя часть водохранилища протянулась на 45 км от Тетеревского района к дамбе Киевской ГЭС. Она делится на мелководную озерную часть (длиной 35 км) и глубоководную

приплотинную (длиной 10 км). Мелководья левого берега, ширина которых убывает с 1 км в районе с. Лебедевка до почти полного исчезновения вблизи плотины, характеризуются зарослями высших водных растений. Правые мелководья узкой полосой (до 200 м) протянулись вдоль всего берега, часто обрывистого, изрезанного заливами с многочисленными населенными пунктами. Около 85 % акватории Приплотинного глубоководного района занимают Лютежские глубины с донными отложениями слабо и сильно заиленными песками. В районе г. Вышгород, донные отложения представлены серыми и черными илами.

В нижней части Киевского водохранилища отмечены олигохеты (табл. 1–3), принадлежащие к пяти семействам (Aeolosomatidae, Naididae, Tubificidae, Lumbriculidae, Glossoscolecidae).

На мелководных участках с глубинами 0,8–2,1 м характерными биотопами являются чистые, слабо заиленные, сильно заиленные пески, песчанистые илы. Чистые пески заселены *Uncinais uncinata* (Oersted, 1842), *Amphichaeta leydigi* Tauber, 1879, *Tubifex newaensis* Michaelsen, 1902, *Stylaria lacustris* Lamarck, 1816, *Isochaetides michaelisni* Lastockin, 1936, *Nais pardalis* Piguët, 1906, *Potamothrix moldaviensis* Vejdozsky et Mrazek, 1902. На слабо заиленном песке наибольшего распространения приобрели *U. uncinata*, *I. michaelisni*, *T. newaensis*, *P. moldaviensis*. Сильно заиленные пески богаты лимнофилами *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862, *Pelosclex ferox* (Eisen, 1879), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901), *Dero digitata* (Muller, 1773), *Limnodrilus udekemianus* Claparede, 1862, *Aulodrilus limnobius* Bretschger, 1899, *Criodrilus lacuum* Hoffmeister, 1845. На песчанистом илу распространены *P. moldaviensis*, *D. obtusa* d'Udekem, 1855, *L. hoffmeisteri*, *L. udekemianus*.

Меньшим разнообразием видов отличались глубинные участки нижней части водохранилища. На сильно заиленных песках сосредоточены *P. hammoniensis*, *L. hoffmeisteri*, *P. ferox*, *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel, 1868, *L. udekemianus*, *Lumbriculus variegatus* (Muller, 1773). На слабо заиленных грунтах доминируют *U. uncinata*, *A. leydigi*, *T. newaensis*, *I. michaelisni*, *P. moldaviensis*, *Psammoryctides albicola* (Michaelsen, 1901). На серых илах качественный состав олигохет значительно обедняется и состоит только из представителей двух видов: *P. hammoniensis* и *L. hoffmeisteri*. На глубоких черных илах доминировали типичные лимнофилы *L. udekemianus*, *L. hoffmeisteri*, *A. limnobius*. На глубинных песчанистых илах создаются благоприятные условия для жизни *L. hoffmeisteri*, *L. udekemianus*, *P. ferox*, *L. claparedeanus*, *P. hammoniensis*, *Limnodrilus helveticus* Piguët, 1913.

Таблица 1. Численность и биомасса сообществ олигохет на различных грунтах мелководной зоны нижней части Киевского водохранилища

Грунты	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2011 г.	2012 г.
Чистый песок	950 / 2,90	750 / 2,85	650 / 2,35	700 / 2,10	850 / 2,70
Слабо заиленный песок	1100 / 2,10	800 / 2,30	950 / 2,70	1300 / 2,70	1050 / 2,35
Сильно заиленный песок	850 / 2,20	900 / 2,70	1000 / 2,20	1050 / 2,70	750 / 2,60
Песчанистый ил	950 / 2,15	1100 / 2,70	950 / 2,70	750 / 2,15	950 / 2,25

Примечание: в числителе – численность (экз./м²), в знаменателе – биомасса (г/м²).

Таблица 2. Численность и биомасса сообществ олигохет на различных грунтах глубинной зоны нижней части Киевского водохранилища

Грунты	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2011 г.	2012 г.
Чистый песок	1587 / 2,22	1800 / 2,02	1890 / 2,69	425 / 0,85	350 / 0,61
Слабо заиленный песок	1175 / 2,50	950 / 1,30	1100 / 2,80	225 / 0,59	1100 / 2,20
Сильно заиленный песок	1250 / 2,91	1658 / 2,89	362 / 1,52	433 / 0,90	1800 / 2,04
Песчанистый ил	1850 / 2,60	1300 / 2,80	850 / 1,20	650 / 0,95	980 / 1,60
Серый ил	850 / 1,47	1050 / 2,07	525 / 2,87	150 / 0,43	950 / 1,78
Черный ил	200 / 0,47	500 / 1,02	100 / 0,72	300 / 0,85	225 / 0,44

Примечание: см. табл. 1.

Таблица 3. Численность и биомасса фитофильных сообществ олигохет
нижней части Киевского водохранилища

Виды растений	2007	2008	2009	2011	2012
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1200 / 0,246	1306 / 0,449	2950 / 0,295	1750 / 0,475	950 / 0,125
<i>P. pectinatus</i>	1600 / 0,260	1088 / 0,229	–	980 / 0,098	1300 / 0,260
<i>Phragmites australis</i>	900 / 0,130	1013 / 0,101	–	1300 / 0,285	650 / 0,095
<i>Nuphar lutea</i>	312 / 0,032	241 / 0,023	–	250 / 0,060	–
<i>Trapa natans</i>	300 / 0,040	400 / 0,048	250 / 0,040	200 / 0,038	–

Примечание: в числителе – численность (экз./кг растений), в знаменателе – биомасса (г/кг растений); «–» – пробы не отбирали.

Значительное внимание уделено изучению фитофильной фауны. На мелководных участках на фоне значительного распространения высших водных растений и ослабления течения происходит седиментация аллохтонных взвесей и накопление остатков отмерших макрофитов. Такие условия оказываются благоприятными для развития фитофильной фауны олигохет, доминантами среди которых являются представители сем. Naididae и Aeolosomatidae. Среди фитофильной фауны наиболее богатым качественным составом олигохет оказались заросли *Potamogeton perfoliatus*, где сосредоточены *Nais barbata* Muller, 1773, *N. simplex* Pignet, 1906, *N. variabilis* Pignet, 1906, *N. pseudobtusa* Pignet, 1906, *S. lacustris*, *Pristina longiseta* Ehrenberg, 1828, *Ophidonais serpentina* (Muller, 1773), *Slavina appendiculata* (d'Udekem, 1855), *D. digitata*. Среди зарослей *Potamogeton pectinatus* встречались только представители сем. Naididae, доминировали *S. lacustris*, *N. barbata*, *P. longiseta*, *N. variabilis*, *N. barbata*, *D. digitata*, *Dero dorsalis* Ferroniere, 1899. Не менее богатый видовой состав олигохет зарослей *Phragmites australis*: *S. lacustris*, *N. barbata* Muller, 1773, *N. variabilis*, *N. simplex*, *S. appendiculata*, *Aeolosoma hemprichi* Ehrenberg, 1828. Среди корней *Phragmites australis* встречены *L. variegatus*, *C. lacuum*. Меньшим видовым разнообразием малощетинковых червей отличались заросли *Nuphar lutea*: *S. lacustris*, *N. simplex*, *Aeolosoma variegatum* Vejdovsky, 1884, *N. variabilis*. Видовой состав олигохет зарослей *Trapa natans* представлен только двумя видами представителей сем. Naididae: *S. lacustris* и *N. simplex*.

Оценивая сообщества олигохет по данным 2007–2012 гг., можно сказать, что существенных изменений в видовом составе не обнаружено. Количественные изменения свидетельствуют о незначительных колебаниях показателей обилия в пределах межгодовых флуктуаций. В нижней части Киевского водохранилища, благодаря его морфогидрологическим характеристикам, создались благоприятные условия для развития сообществ олигохет.

УДК 595.143:591.183(282.256.341)

Кариотипический анализ сибирских пиявок (Annelida, Hirudinea)

А. В. Натяганова, И. А. Кайгородова

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия, avn61@mail.ru; irina@lin.irk.ru

Karyotypic analysis of siberian leeches (Annelida, Hirudinea)

A. V. Natiyaganova, I. A. Kaygorodova

Limnological Institute of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

На кариотипы пиявок, как на информативные таксономические признаки обратили внимание еще в начале XX века (Wendrowsky, 1928). На основе видоспецифических морфологических и количественных особенностей хромосомных комплексов этот автор построил одну из первых эволюционных схем данной группы. К настоящему времени список кариотипически изученных таксонов расширился, и предложена несколько иная схема эволюционных взаимоотношений в подклассе Hirudinida (Cichocka, Bielecki, 2008). Начатое

нами кариологическое изучение пиявок, обитающих в различных водоемах Восточной Сибири (в том числе и в озере Байкал), также выявило их межвидовую кариотипическую дифференциацию, согласующуюся с различиями в морфологических характеристиках и окраске, имеющей таксономическое значение. В частности, сибирский представитель рода *Glossiphonia* – *G. sp.* (еще сомнительного видового статуса), обитающий в левом притоке р. Баргузин, имеет $2n = 32$, тогда как широко распространенные в Палеарктике *G. complanata* (Linnaeus, 1758) и *G. concolor* (Apathy, 1888) имеют $2n = 26$ и $2n = 28$, соответственно.

Поскольку, в настоящее время выявлены случаи вариабельности числа хромосом в пределах одного вида, мы провели молекулярно-генетический анализ *Glossiphonia sp.* (на основе сравнения нуклеотидных последовательностей митохондриального гена COI). Сопоставление по этому маркеру убедительно доказало его самостоятельный видовой статус.

Эндемичные байкальские виды *Baicalobdella torquata* (Grube, 1871) и *B. cottidarum* Dogiel, 1957 определены на основе морфологических признаков как два отдельные вида (Эпштейн, 1987). Тем не менее, другой автор (Лукин, 1972) посчитал это малообоснованным и свел их в один вид – *B. torquata*. По его мнению, это один вид пиявки, паразитирующий на двух разных хозяевах: на одном из байкальских эндемичных видов амфипод (Crustacea) – *Eulimnogammarus verrucosus* (Gerstfeldt, 1858) и на одном из байкальских эндемичных видов рыб – *Paracottus knerii* (Dybowski, 1874) (бычок-подкаменщик). Проведенный нами кариотипический анализ выявил, что пиявки, обитающие на бычках, имеют $2n = 34$, а паразиты амфипод – $2n = 32$. Хромосомы этих пиявок имеют также различия морфологии. На наш взгляд, внешние морфологические различия строения тела этих пиявок достаточны для разделения видов.

Таким образом, кариотип у пиявок может расцениваться как цитогенетический паспорт вида.

Исследования выполнены при частичной поддержке РФФИ – грант 11-04-01394_а.

УДК 595.771+591.9

О некоторых хищниках личинок мошек (Diptera, Simuliidae) в водотоках Донецкой области

А. А. Панченко

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина, alfa@dongu.donetsk.ua

About some predators larvaes blackflies (Diptera, Simuliidae) in water-currents of Donetsk region

A. Panchenko

Donetsk National University, Donetsk, Ukraine

Широкое применение ядохимикатов при борьбе с насекомыми приводит к загрязнению среды, уничтожению полезной фауны и возникновению у вредителей резистентности к инсектицидам. Также ядохимикаты вредны для здоровья человека. Поэтому актуальным вопросом является изучение естественных ограничителей численности таких эктопаразитов человека и животных, какими являются кровососущие мошки (семейство Simuliidae).

Из всех фаз развития мошек наиболее уязвимы преимагинальные (яйца, личинки и куколки), обитающие в водной среде. Определенное значение в регуляции их численности имеют различные хищники-гидробионты. По нашим наблюдениям в проточных водотоках такими хищниками являются личинки ручейников (Trichoptera) семейства Hydropsichidae, обитающие в тех же нишах, что и преимагинальные фазы мошек. Исследования проведены по всей Украине (1968–2013 гг.). В данной работе приведены данные только по Донецкой области. Водотоки Донецкой области расположены на водоразделе бассейнов правых притоков Северского Донца, левых притоков Днепра и рек с притоками, впадающих в Азовское море. Речная сеть исследуемой территории умеренно развита. Исследования

проводили методом маршрутных сборов личинок ручейников и преимагинальных фаз мошек. Вскрыто 520 личинок ручейников, в которых в 485 особях выявлено 1840 личинок мошек.

В Донецкой области наиболее многочисленными видами мошек весной и в начале лета являются *Argentisimulium noelleri* (Friederichs), *Boophthora erythrocephala* (De Geer), *Eusimulim angustipes* (Edwards), *E. aureum* (Fries), *E. securiforme* Rubzov, *Cnetha latipes* (Macquart), *Nevermannia angustisrse* (Lundstrom), *N. latigonia* (Rubzov), *Odagmia ornata* (Meigen), *Wilhelmia balcanica* Enderlein, *W. pseudequina* (Segui), *W. salopiensis* (Edwards) sensu Rubzov, *W. sp.*; во второй половине лета – *A. noelleri*, *B. erythrocephala*, *E. aureum*, *N. latigonia*, *O. ornata*, *W. balcanica*, *W. pseudequina*, *W. sp.*

Будучи реофилами, личинки гидропсихид и симулиид часто заселяют одни и те же биотопы (перифитон) проточных водоемов. Как мы установили, фауна ручейников-хищников, встречающихся в биотопах мошек на исследуемой территории Донецкой области, представлена в основном реофильными ручьевыми формами рода *Hydropsyche* Curtis. Это три вида: *H. angustipennis* Curtis, *H. ornatula* McLachlan и *H. pellucidula* Curtis. Первый вид развивается в массе во всех исследованных водотоках. Чаще всего личинки мошек встречались в *H. angustipennis* (в 301 экз.), реже – в *H. pellucidula* (128) и *H. ornatula* (в 56 экз.).

Число личинок мошек, обнаруженных в кишечниках ручейников, – 1840. Из них по возрастам (по Тетерян, 1968): I–III – 994, IV–V – 426. В целом 93,3 % особей личинок ручейников рода *Hydropsyche* питаются водными фазами 12 видов мошек: *A. noelleri*, *B. erythrocephala*, *E. angustipes*, *E. aureum*, *E. securiforme*, *N. angustisrse*, *N. latigonia*, *O. ornata*, *W. balcanica*, *W. pseudequina*, *W. salopiensis*, *W. sp.* Наиболее тесная пищевая связь личинок ручейников наблюдается с развивающимися в массе личинками *A. noelleri*, *E. aureum*, *N. latigonia*, *O. ornata*, *W. balcanica*, *W. salopiensis*, *W. sp.*

Соотношение численности водных фаз мошек и личинок ручейников в водотоках Донецкой области заселяющих камыш озерный, узколистый и широколистый рогоз, осоку, рдест и другие гидрофиты, значительно колеблется. Соотношение личинок мошек и ручейников весной колебалось от 4 : 10 до 6 : 1, летом – от 1 : 1 до 1 : 2.

При анализе содержимого кишечников установлено, что пищевой спектр личинок *H. angustipennis* также встречаются и яйца мошек. Постоянными компонентами пищи личинок этого вида были личинки мошек и хирономид, причем мошки встречались в значительно большем количестве. В пище встречались как целые личинки мошек (*A. noelleri*, *E. aureum*, *N. latigonia*, *O. ornata*, *W. balcanica*), так и остатки хитиновых частей, особенно головы, в количестве от 1 до 16.

Как следует из наших и литературных данных личинки ручейников *H. angustipennis*, *H. pellucidula*, *H. ornatula* в природных условиях поедали кроме личинок, также яйца мошек, которые встречались в пище ручейников в различные сроки и в различных водотоках.

В кишечнике личинки ручейника *H. angustipennis* из ручья в Ясиноватском районе, обнаружено 4 яйца *O. ornata*, очевидно из яйцекладок которые в это время довольно часто встречались. Большее количество яиц (6 экз.) мошек оказалось в кишечнике ручейника из р. Сухая Волноваха в конце апреля 1999 г. и начале мая 2011 г. Это можно объяснить тем, что в этот период в реке наблюдалась массовая откладка яиц мошками *Wilhelmia sp.*

Анализ возрастного состава личинок мошек из кишечников ручейников показал, что ими чаще поедаются личинки мошек I–III возрастов – 66,8 %, личинки старших возрастов составляли 31,2 %. Это связано с тем, что личинки мошек младших возрастов, благодаря своим меньшим размерам (0,3–3,0 мм), являются более доступным пищевым объектом, чем личинки старших возрастов (4–7 мм).

В пищеварительном тракте *H. angustipennis* из 12 обнаруженных видов мошек в основном встречались наиболее распространенные и количественно превосходящие другие виды в исследованных водотоках: *A. noelleri*, *E. aureum*, *N. latigonia*, *O. ornata*, *W. balcanica*, *W. salopiensis*. Они обнаруживались в пище личинок ручейников в весенне-летний период (с апреля по август). Обычно популяция *H. angustipennis* представлена несколькими возрастными группами, из которых наибольшее влияние на численность мошек оказывают

взрослые личинки. Собранные личинки ручейников были измерены, что позволило разделить их на три группы: I – 78 личинок размером 7,0–9,5 мм, II – 171 личинка размером 9,6–12,5 мм, III – 236 личинок размером 12,6–15,0 мм. В пищевых комках ручейников I группы в среднем встречалась 1–2 личинки мошек, у личинок II и III групп – соответственно 3–4 и 5–12 особей. Таким образом, наиболее активно уничтожают личинок мошек личинки ручейников, размером более 9,5 мм. Иногда в их кишечниках насчитывалось до 16 личинок мошек I–II возраста. Личинки мошек (уже в раздробленном виде) составляли до 51 % пищевого комка личинок ручейников. Встречаемость личинок мошек в пище ручейников мало зависит от занимаемого ими субстрата. Почти в одинаковой мере личинки ручейников поедают личинок мошек, обитающих на камнях или водной растительности.

Таким образом, хищные личинки ручейников *Hydropsyche angustipennis*, *H. ornatula* и *H. pellucidula* являются естественными регуляторами численности личинок мошек (до 22,8 %) в водотоках Донецкой области.

УДК 591.524.12:57.042

**Вплив природних факторів на видовий склад і структуру
пелагічного зоопланктону Канівського водосховища
(на прикладі його Верхньої частини)**

О. В. Пашкова

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна, ecovod@hydrobio.kiev.ua

**The influence of natural factors on species composition and structure
of the Kanev reservoir's pelagic zooplankton (on example of its Upper part)**

O. V. Pashkova

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

Хоча історія вивчення тенденцій розвитку різних компонентів біоти водосховищ на великих рівнинних річках нараховує вже багато десятиріч, на деякі питання ще немає остаточної відповіді. Зокрема, такою не вирішеною до кінця проблемою є вплив зовнішніх і внутрішніх природних факторів на формування якісних і кількісних характеристик пелагічного зоопланктону. Мета даної роботи – оцінити вплив таких кліматичних факторів, як температура води та водність року, на зоопланктон верхньої частини Канівського водосховища в міжрічному та внутрішньосезонному аспектах. Матеріалом слугували збори зоопланктону, проведені влітку в 1980-і, 1990-і та 2000-і роки (усього 11 років) на ряді станцій, а також проби, відібрані двічі на місяць протягом літа (червень – вересень) 2002 р. на одній зі станцій. Відбирання, фіксація та обробку проб проводили за загальноприйнятими гідробіологічними методиками.

Оскільки генеральним напрямком sukcesії екосистем, у тому числі і водних, є досягнення гармонії між всіма їх компонентами та утворення пристосованих до біотопів біоценозів, то основною рушійною силою, що обумовлює якісні та кількісні зміни в екосистемах, є компенсація факторів зовнішнього середовища, інакше кажучи, пристосування до них. На рівні біотичної сукупності це відбувається шляхом зміни видів, що мають різні оптимуми відносно певного фактора, по градієнту зовнішніх умов у просторовому або часовому аспектах. Відповідно змінюється також їх кількісний розвиток.

Найбільш значущими зовнішніми факторами з антропогенних вважаються нестійкість рівнів і витрат води та пов'язана з ними проточність, а також евтрофування та токсифікація в результаті забруднення стоками та скидами комунально-промислово-сільськогосподарського походження, а з природних – температура водита водність року. Так само важливим у житті зоопланктону є розвиток інших компонентів планктонного біоценозу: бактеріопланктону,

фітопланктону, риб-планктофагів. Зрозуміло, що за одночасної дії всіх цих факторів встановити вплив кожного окремо вкрай складно. Крім зовнішніх, велике значення мають також і внутрішні природні фактори, одним з яких у зоопланктонних угрупованнях є особлива динаміка щільності окремих популяцій, що носить характер різких аперіодичних коливань, розмахом у декілька порядків.

Для дослідження впливу ряду кліматичних факторів на формування зоопланктонних угруповань певного структурного типу (ротаторних, кладоцерних або копеподних) багаторічні дані з їх якісного та кількісного розвитку влітку у верхній частині Канівського водосховища були згруповані відповідним чином (табл.). До складу домінуючих комплексів видів ротаторних угруповань (в яких серед основних таксономічних груп за біомасою лідирували коловертки (Rotatoria), які є евритермними (Гусьїнська, 1989)) входили *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *A. sieboldi* (Leydig, 1854), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832, *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766, *B. angularis* Gosse, 1851, *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848), *Chydorus sphaericus* (O. F. Muller, 1785), *Bosmina longirostris* (O. F. Muller, 1785), *Heterocope caspia* Sars, 1897, *Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Mesocyclops leuckarti* Claus, 1857. Як бачимо, перше місце серед домінуючих видів також посідали коловертки, складаючи 45 %. Загальна чисельність угруповань цього типу була максимальною серед зафіксованих, складаючи в середньому 190,5 тис. екз./м³, а біомаса – середньою за величиною, 1,141 г/м³. Ротаторні угруповання зоопланктону формувались в роки (1998), коли сума середньодекадних температур за три літні місяці була мінімальною – 185,5 °C.

Таблиця. Якісні та кількісні характеристики угруповань зоопланктону
різного структурного типу влітку у верхній частині Канівського водосховища
та кліматичні фактори, що їх обумовлюють

Характеристики та фактори	Ротаторні угруповання	Кладоцерні угруповання	Копеподні угруповання
Міжрічний аспект			
Домінуючий таксон (частка за біомасою, %)	Rotatoria (79)	Cladocera (48–94)	Copepoda (53–79)
Чисельність, тис. екз./м ³	190,5	141,0	61,6
Біомаса, г/м ³	1,141	2,891	0,481
Перша пара домінантних видів	<i>A. priodonta</i> , <i>A. sieboldi</i> , <i>B. calyciflorus</i>	<i>E. deflexa</i> , <i>D. cucullata</i> , <i>B. coregoni</i> , <i>H. caspia</i> , <i>A. americanus</i>	<i>B. calyciflorus</i> , <i>C. maeoticus</i> , <i>H. caspia</i> , <i>A. americanus</i>
Середньолітня температура, °C	–	21,1	22,9
Сума середньодекадних літніх температур, °C	185,5	191,2	186,7
Середньолітній водний стік, м ³ ×10 ⁹ /міс.	–	2,0	1,5
Внутрішньосезонний аспект			
Домінуючий таксон (частка за біомасою, %)	Rotatoria (74–87)	Cladocera (47–72)	Copepoda (80)
Чисельність, тис. екз./м ³	178,3	83,1	33,7
Біомаса, г/м ³	0,407	1,778	0,427
Перша пара домінантних видів	<i>E. dilatata</i> , <i>B. longirostris</i> , <i>A. americanus</i>	<i>B. calyciflorus</i> , <i>M. micrura</i> , <i>Ch. sphaericus</i> , <i>B. longirostris</i> , <i>E. trigona</i> , <i>C. maeoticus</i> , <i>E. velox</i> , <i>H. caspia</i>	<i>E. dilatata</i> , <i>B. calyciflorus</i> , <i>E. velox</i>
Температура, °C	23,0	22,5	20,5

Примітка: «–» – дані відсутні.

Домінуючі комплекси видів кладоцерних угруповань (в яких серед основних систематичних груп за біомасою переважали гіллястовусі ракоподібні (Cladocera), які є

найбільш термофільною серед інших групою (Мануйлова, 1964)) утворювали *Synchaeta sp.*, *A. priodonta*, *E. dilatata*, *E. deflexa* Gosse, 1851, *B. calyciflorus*, *B. angularis*, *Keratella quadrata* (Muller, 1786), *Sida crystallina* (O. F. Muller, 1776), *D. brachyurum*, *Daphnia longispina* O. F. Muller, 1785, *D. cucullata* Sars, 1862, *Ch. sphaericus*, *B. longirostris*, *Bosmina coregoni* Baird, 1857, *Polyphemus pediculus* (Linnaeus, 1778), *Corniger maeoticus* Pengo, 1879, *Leptodora kindtii* (Focke, 1844), *Eurytemora velox* (Lill., 1853), *H. caspia*, *Cyclops strenuus* Fisch., 1881, *A. americanus*, *M. leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863), *Th. crassus* (Fisch., 1853). Провідну роль серед домінантів і субдомінантів також відігравали гіллястовусі, складаючи 42 %. Загальна чисельність угруповань цього типу була середньою за величиною серед зареєстрованих, складаючи в середньому 141,0 тис. екз./м³, а біомаса – найбільшою – 2,891 г/м³. Установлено, що кладоцерні угруповання зоопланктону розвивались в роки (1986–1989, 1994, 1999, 2004), коли середньолітня температура води складала +21,1 °C, сума середньодекадних температур була найбільшою (191,2 °C), а величина середньолітнього водного стоку – також суттєвою (2,0 м³ × 10⁹/міс.).

Домінантні комплекси видів копеподних угруповань (серед основних таксонів за біомасою домінували веслоногі ракоподібні (Copepoda), які є більш кріофільною групою (Гусынская, 1989) складались з *A. priodonta*, *A. sieboldi*, *E. dilatata*, *E. deflexa*, *B. calyciflorus*, *B. angularis*, *D. cucullata*, *Moina micrura* Hellich, 1877, *Ch. sphaericus*, *B. longirostris*, *B. coregoni*, *C. maeoticus*, *E. velox*, *H. caspia*, *A. americanus*. Хоча найбільше значення в цих комплексах мали коловертки та гіллястовусі, складаючи по 40 % за кількістю видів, домінування веслоногих мало місце за рахунок їх ювенільних стадій (науплії, копеподити). Загальна чисельність і біомаса угруповань цього типу були найменшими, складаючи в середньому 61,6 тис. екз./м³ і 0,481 г/м³. Копеподні угруповання зоопланктону формувались в роки (1990, 1992, 1997), коли середньолітня температура була більшою, ніж у попередньому випадку, складаючи +22,9 °C, у той час як сума середньодекадних температур була середньою за величиною (186,7 °C), а величина середньолітнього водного стоку – також невеликою (1,50 м³ × 10⁹/міс.).

Аналогічні розрахунки проведені з даними з розвитку зоопланктону, отриманими двічі на місяць протягом усього літнього сезону на одній зі станцій. Домінуючими видами ротаторних угруповань були *E. dilatata*, *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783, *B. calyciflorus*, *B. angularis*, *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820), *Ch. sphaericus*, *B. longirostris*, *E. velox*, *A. americanus*. Більшість із них (45 %) складали коловертки. Загальна чисельність угруповань цього типу була максимальною (у середньому 178,3 тис. екз./м³), а біомаса – мінімальною (0,407 г/м³). Ці угруповання зоопланктону формувались у декади літа, коли температура на момент відбирання проби складала +23,0 °C.

Домінантами та субдомінантами кладоцерних угруповань, основну частину яких (55 %) складали гіллястовусі, були *A. priodonta*, *E. dilatata*, *B. calyciflorus*, *D. cucullata*, *M. micrura*, *Ch. sphaericus*, *B. longirostris*, *B. coregoni*, *Evadne trigona* Sars, 1897, *C. maeoticus*, *E. velox*, *H. caspia*, *A. americanus*. Загальна чисельність угруповань цього типу була середньою за величиною (у середньому 83,1 тис. екз./м³), а біомаса – найбільшою (1,778 г/м³). Ці угруповання зоопланктону (із домінуванням більш теплолюбних форм) розвивались при майже такій самій разовій температурі, як у попередньому випадку (+22,5 °C).

Найбільші частки (по 40 %) серед домінантних видів копеподних угруповань однаковою мірою належали коловерткам (*E. dilatata*, *B. calyciflorus*) і веслоногим (*E. velox*, *Th. oithonoides*). Крім них тут також домінувала *B. longirostris*. Загальна чисельність угруповань цього типу була мінімальною (у середньому 33,7 тис. екз./м³) і будучи при цьому меншою за таку максимальну в 5 разів, а біомаса майже не відрізнялась від мінімальної (0,427 г/м³). Ці угруповання (із домінуванням більш холодолюбних форм) формувались при нижчій (ніж у двох попередніх випадках) температурі (+20,5 °C).

Таким чином, видовий склад і структура пелагічного зоопланктону Канівського водосховища обумовлювались в основному таким кліматичним фактором, як сума середньодекадних температур за три літні місяці: з її збільшенням зростали частки

теплолюбних форм. Разом із цим, чіткої залежності від середньолітньої та разової температури не спостерігалось. Вплив саме першого термічного показника (на відміну від інших двох) більш явний через те, що життєвий цикл більшості зоопланктонів достатньо тривалий, а їх розвиток і розмноження тривають все літо. Загальна біомаса зоопланктону головним чином визначалась величиною середньолітнього водного стоку, будучи прямо пропорційною до нього. Вплив витрат води можна пов'язати з тим, що у верхню частину рівнинного водосховища більша частина водних мас надходить із пригреблевої ділянки вищерозташованої водойми, де зоопланктон дуже багатий.

УДК 594.1:574.3

**Пространственно-временные изменения популяции мидий
(*Mytilus galloprovincialis*) в северо-западной части Черного моря**

С. В. Стадниченко, Н. М. Шурова, В. Н. Золотарев

*Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины,
Одесса, Украина, stadiki@ukr.net*

**Spatial and temporal changes in population
of mussel (*Mytilus galloprovincialis*) from the northwestern Black sea**

S. V. Stadnichenko, N. M. Shurova, V. N. Zolotarev

*Odessa Branch, Institute of Biology of Southern Seas,
National Academy of Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine*

Осваивая донные субстраты практически всех типов, и обладая высокой плодовитостью, мидии *Mytilus galloprovincialis* способны создавать поселения высокой плотности. Однако для популяции этого моллюска в северо-западной части Черного моря характерна весьма высокая пространственная изменчивость структурных и функциональных характеристик, которые отражают особенности адаптаций мидий к реальным условиям среды в разных районах. Наиболее масштабные воздействия на формирование поселений мидий в этом регионе оказывают изменения солёности и уровня эвтрофирования вод.

Влияние эвтрофирования вод на популяцию мидий осуществляется по двум основным направлениям. При умеренных уровнях эвтрофирования, когда в придонных горизонтах сохраняется достаточное количество кислорода, повышенное содержание биогенных веществ способствует увеличению кормовой базы мидий и, соответственно, расширению их поселений, увеличению их численности, биомассы, темпов роста и продуктивности. При более высоких уровнях эвтрофирования становится масштабным явлением гипоксия придонных вод с периодическими заморами донной фауны. Это снижает продуктивность локальных поселений, но увеличивает скорость круговорота органического вещества. Возможны также изменения генетической структуры популяции мидий в результате отбора форм, наиболее устойчивых к дефициту кислорода.

В разные годы, как и в разных районах северо-западного шельфа, гипоксия имеет различную интенсивность, что служит одной из причин межгодовых и региональных различий популяционных характеристик мидий. В частности, в 1985 г. средняя биомасса мидий в северо-западной части Черного моря достигала 1075 г/м² при средней плотности поселений 455 экз./м². В результате широкого развития замороз донной фауны в этом регионе численность мидий к 1990 г. уменьшилась в два раза, а их биомасса – в пять раз. При этом наиболее высокая численность, биомасса и темпы роста мидий при их низкой смертности характерны для поселений моллюска в Ягорлыцком и Тендровском заливах с ограниченным водообменом и низким уровнем антропогенных нагрузок. Наиболее эвтрофированным опресненным участкам северо-западного шельфа (Дунайский, Днестровский регионы) свойственны самые высокие уровни смертности мидий. В 2005–2006 гг. ежегодная

выживаемость мидий здесь была менее 45 %. В результате продолжительность жизни моллюсков была всего 3–4 года.

Омоложение и упрощение размерно-возрастной структуры поселений мидий северо-западного шельфа Черного моря, которое началось в конце 1980-х годов и активно продолжалось в 1990-х, несколько стабилизировались в 2006–2011 гг. Однако полного его восстановления до уровня середины 1980-х годов еще не произошло.

Существенное влияние на пополнение поселений мидии молодью и на формирование размерно-возрастной структуры в целом оказывает изменение солености вод. Опреснение ниже 10 ‰ приводит к значительному уменьшению фильтрационной активности мидий, негативно отражается на росте, половом созревании и выживаемости моллюсков и их личинок, ведет к упрощению размерно-возрастной структуры их поселений.

Влияние солености вод на поселения мидий наглядно видно при анализе изменчивости их популяционных характеристик в Одесском и Дунайском районах в 2006–2012 гг. Первый находится под влиянием пресных вод очистных сооружений и дренажных стоков Одессы (средняя годовая соленость 16,3 ‰). Второй расположен в области морского судоходного канала «Дунай – Черное море», куда поступают пресные воды реки Дунай (средняя соленость 13,5 ‰).

Межгодовые изменения биомассы и численности мидий донных поселений Одесского региона варьируют в широком диапазоне: биомасса колеблется от 58 до 10520 г/м², а численность – от 74 до 5105 экз./м². В Дунайском регионе биомасса и численность мидий варьируют от 0,02 до 3531 г/м² и от 1 до 2144 экз./м² соответственно. В отдельные годы биомасса моллюска значительно снижается осенью (вплоть до полного отсутствия мидий) с некоторым увеличением в летний период (июнь). В целом средняя биомасса мидий в этом регионе постепенно, хотя и незначительно, увеличивалась к 2011 году.

Соленость вод в регионе, прилегающем к дельте Дуная, в значительной мере определяется пресноводным стоком этой реки. Соотношение между логарифмом средних значений биомассы мидий ($\ln B$) и объемом речного стока в месяц отбора проб (V , км³/мес.) для этого региона определяется зависимостью:

$$\ln B = 0,0003 V^4 - 0,0244 V^3 + 0,678 V^2 - 7,188 V + 27,261; R^2 = 0,51.$$

Подобная зависимость характеризует также соотношение плотности поселений мидий (N , экз./м²) с объемом речного стока:

$$\ln B = 0,0001 V^4 - 0,0096 V^3 + 0,233 V^2 - 1,937 V + 7,651; R^2 = 0,75.$$

Для северо-западной части Черного моря в целом зависимость продолжительности жизни мидий (T , годы) от среднегодовой солености поверхностных вод (S , ‰) определяется выражением:

$$T = 0,0278 e^{0,3706 S}; (r = 0,97; p = 0,03).$$

По соотношениям слоев раковины с разными структурами среди мидий Черного моря выделяются два морфологических типа: *galloprovincialis*-подобные и *trossulus*-подобные. Наибольшая часть *trossulus*-подобных мидий отмечена в мелководных поселениях моллюска в районах с высоким уровнем опреснения и антропогенной нагрузки. Такие мидии в северо-западной части Черного моря имеют меньшую скорость роста и продолжительность жизни (3 года), чем *galloprovincialis*-подобные (10 лет), что отражается на биомассе поселений моллюсков.

Исходя из результатов исследования, можно сделать прогноз изменений состояния популяции мидий в северо-западной части Черного моря. При увеличении уровня эвтрофирования, увеличении температуры и опреснении вод, которые приводят к разрастанию площади анокии, будут возрастать смертность мидий, омолаживаться их поселения, снижаться численность и биомасса моллюсков, уменьшаться уровень воспроизводства. В таких условиях морской среды в поселениях мидии станет больше *trossulus*-подобных моллюсков, которые имеют меньшую продолжительность жизни и темпы роста.

При увеличении судоходных каналов и их расширении, возрастании сброса дренажных вод и вод очистных сооружений в прибрежную зону моря, будет происходить опреснение и заиливание донных грунтов, что также приведет к увеличению смертности моллюсков, снижению части *galloprovincialis*-подобных мидий, имеющих наибольшие темпы роста и

продолжительность жизни. Это приведет к снижению численности и биомассы моллюсков, а также к уменьшению их воспроизводства. Если такие антропогенные нагрузки будут развиваться одновременно с увеличением уровня эвтрофирования морских вод и расширением площади замора донных гидробионтов, это может привести к деградации популяции черноморской мидии.

УДК 594.1:591.5

**Двустворчатые моллюски
как биоиндикаторы экологического состояния морской среды**

Т. В. Хребтова, Е. О. Охрименко

Керченский государственный морской технологический университет, Керчь, Украина

Bivalves as bio-indicators of environmental state of the marine environment

T. V. Khrebtova, E. O. Okhrymenko

Kerch State Marine Technological University, Kerch, Ukraine

Одним из оперативных, наиболее доступных и достаточно эффективных методов оценки качества морской среды является метод исследований с использованием двустворчатых моллюсков. Многими исследователями отмечено, что форма раковины двустворчатого эврибионтного моллюска мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) чрезвычайно изменчива, и, во многих случаях, обусловлена действием факторов окружающей среды (Заика, 1990). С 2000 года в Керченском проливе осуществляются масштабные рейдовые перегрузки сыпучих и наливных грузов. С целью оценки качества морской среды проведено исследование мидий из северной, центральной и южной частей пролива, отобранных в прибрежной зоне с украинской стороны. При выполнении работы использована методика, основанная на изучении форм раковин мидий, типологии раковины и других экологических закономерностях ее изменчивости (Дехта, 2002, 2004). При описании внешнего очертания раковин использован принцип типологии, в основе которого лежит расчленение объекта с целью фиксации его устойчивых признаков, их систематизации и интерпретации. Изучены три признака, определяющие наиболее существенные черты изменчивости мидий: форма макушки, тип дорзального и вентрального краев раковины.

Макушка раковины в исходном описании для данного вида отмечается двух типов: загнутая к брюшному краю и конечной формы. Поэтому клювовидность (*cornuiformes*) была классифицирована по двум признакам: клювовидность выражена либо не выражена.

Формы линии дорзального края (*linea dorsalis*) раковины были сведены к трем основным (восходящей, горизонтальной и нисходящей (треугольной)), а формы линии вентрального края (*linea ventralis*) различались как вогнутая, горизонтальная и выпуклая. Это позволило характеризовать каждую особь одновременно по всем восьми типологическим признакам, провести морфологический анализ в поселениях мидии по 18 морфологическим вариантам раковин, а также изучить их взаимосвязи в различных поселениях.

Сравнение типологических признаков раковин показало, что «клювовидность макушки» у мидий из центральной части пролива встречается в 16 раз реже, чем показатель «клювовидность не выражена». У мидий из южной части – в 6 раз реже. Нисходящая (треугольная) и горизонтальная формы дорзального края встречаются практически одинаково, но чаще, чем восходящая линия у мидий из центральной части пролива. Формы вентрального края определены следующим образом: мидии с горизонтальным краем в два раза чаще встречаются, чем с выпуклой вентральной линией и в 22 раза превышают встречаемость мидии с вогнутой линией (центральная часть исследованного района). У мидий из южной части пролива горизонтальная и выпуклая формы вентрального края встречаются одинаково, но при этом в 16 раз превышают встречаемость мидий с вогнутой вентральной

линией. Выпуклость вентрального края у мидий из северного района в 1,3 раза превышает встречаемость горизонтальной и в 3 раза – вогнутой формы.

Общая картина изменчивости может определяться как генерализующими факторами (соленость, температура, пищевые ресурсы и др.), так и микромасштабными экологическими различиями (плотностью поселений, глубиной, специфичностью субстратов, горизонтальным или вертикальным расположением моллюсков в пространстве и т.д.). Кроме того, в определенной мере могут оказывать влияние на форму раковины условия роста мидий, сроки оседаний на субстрат, степень загрязненности акваторий. По закономерностям в изменчивости формы раковин мидии можно определить, являются они следствием взаимодействия растущего организма с определенным типом субстрата или имеют более глубокие основания, связанные с механизмами адаптации. Оценку воздействия степени загрязненности акваторий на формирование морфологических признаков раковин проводили путем сравнения раковин из загрязненных и относительно чистых районов побережья, не имеющих развитой техногенной инфраструктуры, и поиском возможных объяснений адаптивности изменчивости формы раковины в пределах нормы реакции (Дехта, 2002).

С переходом к прикрепленному образу жизни у мидий выработался механизм избегания действия неблагоприятных факторов путем смыкания створок и изоляции от внешней среды, либо более длительного, чем в обычных условиях, удержания створок в закрытом состоянии. Смыкание створок обеспечивается мускулами-замыкателями; при этом основную работу при смыкании створок выполняет задний мускул-замыкатель. В загрязненных районах, районах с неблагоприятной экологической обстановкой, увеличивается доля моллюсков с нисходящей (треугольной) формой дорзального края. Раковины с нисходящим типом дорзального края имеют относительно большее плечо заднего аддуктора. У этого типа раковин оказалась сравнительно большей и площадь отпечатка заднего аддуктора, и, соответственно, у моллюсков поперечный размер этой мышцы. Поэтому эффективность герметизации раковины в среднем на 8 % выше у моллюсков, имеющих обозначенный тип формы раковины. Если ограничиться рассмотрением только величины плеча заднего аддуктора, то здесь обеспечивается 6 и 8 % преимущества у мидий с нисходящим типом дорзального края, которые характерны для центральной и южной части Керченского пролива.

Основываясь на статистической достоверности различий параметров и наблюдаемой картине экологической изменчивости формы раковины, можно сделать вывод, что в жестких условиях обитания, вынуждающих моллюсков прибегать к длительной изоляции от внешней среды, моллюски с нисходящей формой дорзального края имеют определенные преимущества перед другими. Горизонтальная форма дорзальной линии, выпуклость вентрального края наряду с отсутствием клювовидности макушки в большей мере характерны для мидий песчано-ракушечниковых субстратов. Такие морфологические характеристики свидетельствуют о наличии твердых неровных поверхностей субстрата, к которому прикрепляются мидии, и относительно чистой морской воде. Напротив, в жестких условиях обитания, при высоких концентрациях загрязняющих веществ, вынуждающих моллюсков прибегать к длительной изоляции от внешней среды, нисходящая форма дорзального края дает определенные преимущества, и в загрязненных районах фактически увеличивается доля моллюсков с нисходящей (треугольной) формой дорзального края. Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение доли моллюсков с нисходящей формой дорзального края (63 %) у мидий из северной части пролива свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке в этой части пролива по сравнению с другими районами.

На основе полученных данных сделаны обобщенные оценки техногенной нагрузки. Снижение уровня техногенной нагрузки наблюдается в направлении от северного исследованного района Керченского пролива к южному и, в целом, соответствует средней степени техногенной нагрузки на Керченский пролив.

УДК 581.526.325+504.455

**Розвиток фітопланктону дослідних вирощувальних ставів
Іркліївського рибного господарства**

Н. П. Чужма*, А. М. Базасва*, О. Р. Зайцев**

**Інститут рибного господарства НААНУ, Київ, Україна, ifr@mail.kar.net*

***ВП НУБіП України «Немішайівський агротехнічний коледж»,
Немішайове, Київська обл., Україна, nat_college@twin.nauu.kiev.ua*

**Development of phytoplankton
of research grow ponds of Irkliivs'kyj fisheries**

N. Chuzhma*, A. Bazaeva*, O. Zajtsev**

**Institute of fisheries of NAASU, Kyiv, Ukraine*

***VP NUBiP of Ukraine «Nemishaivs'kyj Agronomic College», Nemishaeve, Kiev region, Ukraine*

Метою даної роботи було порівняння кількісних, якісних і хронологічних особливостей розвитку фітопланктону вирощувальних ставів за умови застосування різних органічних добрив. База досліджень – Іркліївський риборозплідник рослинорібних риб. Водопостачання досліджуваних вирощувальних ставів № 16 і 19, площа яких складала 2,5 га, а глибина 1,2–1,5 м, відбувалось за рахунок води Кременчуцького водосховища. Із метою стимулювання розвитку природної кормової бази наприкінці червня у став № 16 внесено 120 кг/га курячого посліду, а у став № 19 – 3 т/га гною ВРХ.

У кожний зі ставів розміщено по 40 тис. екз./га підрощеної личинки нивківського коропа, а в липні підсаджено підрощену личинку товстолаба (28 тис. екз./га) та білого амура (1 тис. екз./га). Вирощування цюголіток відбувалось із кінця червня до кінця вересня. Температура води протягом вегетаційного періоду коливалась в межах +21,5...+29,0 °С, короткочасно досягаючи максимальних показників наприкінці липня та на початку серпня. Гідрохімічні показники знаходились у межах рибницьких нормативів.

Якісний склад фітопланктону обох ставів, так само, як і сезонна динаміка кількісного розвитку фітопланктерів при застосуванні пташиного посліду та перегною були подібними. В обох ставах у фітопланктоні визначено представників 103–104 таксонів, віднесених до п'яти відділів: синьозелені (Cyanophyta), еугленові (Euglenophyta), дінофітові (Dinophyta), діатомові (Bacillariophyta) та зелені (Chlorophyta) водорості. Основу флористичного спектру вирощувальних ставів складали зелені водорості (в основному хлорококові). До складу домінуючого комплексу входили види родів *Scenedesmus*, *Dictyosphaerium*, *Pediastrum*, *Coelastrum*.

На початку вегетаційного сезону пріоритет у формуванні чисельності фітопланктону ставу № 19 належав синьозеленим водоростям (62 %), зелені водорості мали другорядне значення (36 %). У ставі № 16 навпаки, на першому місці за чисельністю були зелені водорості (63 %), частка синьозелених дорівнювала 36 %. Основу ж біомаси фітопланктону в обох ставах складали зелені водорості (70–88 %, відповідно). Кількісні показники фітопланктону у ставах збільшувалися, одночасно сягаючи сезонного максимуму у перших числах серпня. У липні у ставі, удобреному пташиним послідом, спостерігалось «цвітіння» води спричинене розвитком синьозелених водоростей. На цей час чисельність синьозелених у ставі № 16 становила 1011846,0 тис. кл./дм³ за біомаси 83,41 мг/дм³. Домінантне положення займали види родів *Anabaena*, *Microcystis*. На відміну від ставу № 16, у ставі, удобреному перегноем, одномоментні проби зафіксували удвічі нижчу біомасу синьозелених водоростей (37,08 мг/дм³). В обох варіантах дослідів другорядну роль у формуванні біомаси фітопланктону відігравали зелені водорості. Протягом серпня тривало «цвітіння» води, головним чином, за рахунок розвитку синьозелених водоростей, які продовжували займати домінуюче положення у формуванні чисельності (97,7–98,6 %) та біомаси (87,2–88,1 %) фітопланктону в обох ставах. До кінця вегетаційного періоду показники кількісного розвитку

фітопланктону дещо зменшилися, проте все ще знаходилися на досить високому рівні (57,11–74,75 мг/дм³). У середньому за вегетаційний період біомаса фітопланктону у ставі, удобреному пташиним послідом, становила 88,55 мг/дм³, а у ставі, удобреному перегноем ВРХ – 78,80 мг/дм³.

Темп росту риби відслідковувався контрольними ловами та упродовж дослідного періоду в обох ставах був майже однаковим. Середня маса цьоголіток коропа у ставі № 16 дорівнювала 28 г, у ставі № 19 – 26 г, товстолобика, відповідно за ставами – 22 та 20 г, білого амура – 60 та 62 г. Сумарна рибопродуктивність (короп + рослиноїдні) вирощувального ставу, удобреного курячим послідом складала 1612 кг/га, а в ставку, де застосовано перегній ВРХ – 1500 кг/га.

Таким чином, удобрення вирощувальних ставків курячим послідом і перегноем ВРХ у наведених дозах, дало досить близькі результати за середньосезонними показниками біомаси фітопланктону. При застосуванні курячого посліду середньосезонна біомаса фітопланктону була вищою на 11 % (причому в її структурі несуттєво переважали зелені водорості), так само на 7 % була вищою отримана рибопродуктивність.

УДК 594.1:591.1

Значение моллюска *Dreissena* в процессах самоочищения Запорожского (Днепровского) водохранилища

В. А. Яковенко, Е. Ю. Зайченко, А. С. Белокоп, Н. Л. Губанова

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара, Днепропетровск, Украина

Significance of shellfish *Dreissena* in autopurification processes of Zaporozhskij (Dneprovskij) reservoir

V. Yakovenko, H. Zajchenko, A. Belokon', N. Gubanova

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Запорожское (Днепровское) водохранилище находится в центре крупнейшего в Украине Приднепровского промышленного региона, на территории Днепропетровской и Запорожской областей Украины. В настоящее время оно испытывает мощный антропогенный радиационно-химический пресс, обусловленный поступлением в водоем агроиндустриальных и хозяйственно-бытовых загрязнений, техногенно-усиленных радионуклидов от деятельности предприятий первичного ядерного цикла и искусственных черномыльских радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr из расположенных выше по каскаду водохранилищ р. Днепр. При этом происходит миграция альтерогенов по компонентам водной экосистемы, аккумуляция их в донных отложениях и гидробионтах, что влечет за собой опасность вторичного загрязнения, а также передачи токсикантов по трофическим (пищевым) цепям с попаданием в организм человека.

Водные моллюски активно участвуют в биогенной миграции элементов (в том числе металлов, радионуклидов и др.) в водных экосистемах. Это участие осуществляется посредством таких биогеохимических блоков: 1) мягкие ткани моллюсков; 2) раковины; 3) фекалии; 4) псевдофекалии; 5) выделяемые слизистые вещества; 6) растворенные продукты метаболизма, выделяемые в воду. Благодаря своей фильтрационной активности двустворчатые моллюски отличаются большей способностью среди водной биоты к накоплению различных загрязнений, участвуют в процессах самоочищения, улучшают качество воды и способствуют компенсации антропогенного воздействия. Они также являются доминирующим по биомассе компонентом бентоса, основой питания рыб-бентофагов, водоплавающих птиц.

Образование Днепровского водохранилища на р. Днепр привело к большим изменениям флоры и фауны. Антропогенная трансформация водотока, смена реофильного режима на лиманоподобный оказалась позитивным фактором для распространения и развития

в водоеме представителей понто-каспийского комплекса. Особенно сильного количественного развития достигли два вида моллюсков: *Dreissena polymorpha* и *D. bugensis*.

Дрейссена в водохранилище развивается в массовом количестве с самого начала его существования и на сегодняшний день достигла колоссальной численности. *D. polymorpha* является самым распространенным видом-обрастателем среди представителей макрофауны Днепровского водохранилища. В настоящее время дрейссены расселились по всей акватории водохранилища, а также в его притоках. Однако распространение ее по водоему неоднородно: в верхней (более приближенной к речным условиям) части водоема со значительным течением, подвижными песчаными грунтами дрейссена играет определяющую роль в формировании донных биоценозов, в нижней части (озероподобной, с развитыми иловыми отложениями) моллюск образует мощные обрастания буев. Развитию дрейссены могут способствовать различные факторы: снижение скорости течения воды, увеличение количества биогенных веществ, интенсивная седиментация взвешенных частиц и др.

В рыбохозяйственной и санитарной гидробиологии значение дрейссены оценивается весьма положительно, так как благодаря доминирующему положению она является колоссальной кормовой базой для рыб (плотва, лещ, сазан, густера). Продукция дрейссены максимальна в летний период, особенно в Самарском заливе возле с. Одиноква. Сравнительно большие показатели развития этого моллюска на участках «выше Кайдакского водозабора» и «о. Монастырский» объясняются тем, что первый из них расположен выше стоков главных предприятий, загрязняющих Запорожское водохранилище, а второй – ниже стоков, за счет чего загрязнения поступают туда уже в разведенном водными массами виде. Таким образом, на распространение и развитие дрейссен оказывает влияние загрязнение водоема: их показатели значительно снижались в зоне влияния промышленных сточных вод. Если их биомасса на буйках вдоль фарватера водохранилища была 0,15–3,30 г/дм², то напротив стока металлургического завода (завод им. Петровского) и городского ливнестока – 0, что, видимо, обусловлено высокой концентрацией токсичных веществ в стоках. Такое негативное воздействие на моллюсков оказывают ПАВ, тяжелые металлы, углеводороды нефти и другие токсиканты. Высокая чувствительность к ним обусловлена тем, что моллюски являются важнейшими факторами биофильтрации, мощными концентраторами, принимая активное участие в естественном самоочищении водоема от различных загрязнителей (прежде всего от тяжелых металлов и радионуклидов, что особенно актуально для Днепровского водохранилища).

Для оценки фильтрационной способности дрейссен выполнен расчет общего объема воды, который фильтруют эти моллюски в водохранилище. Пользуясь предварительно полученными данными по биомассе и продукции дрейссен с учетом площади, которую занимает биоценоз дрейссены профундали верхней части водохранилища, установлено, что 1 г моллюсков в летний период фильтрует 12 л воды за сутки, в осенний – 6 л, весной – 4 л, зимой – 2 л. Если графически проанализировать сезонные изменения фильтрации дрейссены Запорожского водохранилища, можно выявить, что главная часть фильтрации приходится на летний период (89,5 %), 5 % – на весенний период и остальные 5,5 % – на зимний и осенний периоды. При этом разность между объемами воды, профильтрованной дрейссеной на одинаковой площади незагрязненной и загрязненной акватории, составила в течение лета 158,6 млн. л, в течение года – 173,9 млн. л. Общий объем воды, который популяция моллюска рода *Dreissena* фильтрует в течение лета в Запорожском водохранилище, составляет 17,74 млрд. л. В течение года дрейссена фильтрует 19,82 млрд. л воды, что соответствует 6 объемам водохранилища. Это свидетельствует о значительной роли моллюска в самоочищении Запорожского водохранилища.

Благодаря такой высокой фильтрационной способности дрейссены являются наиболее мощными концентраторами радионуклидов в водных экосистемах. Средний уровень стронция для них составляет величину, в 92,5 раза большую, чем для рыб, в 5,8 раза большую, чем для водной растительности. При этом скорость фильтрации зависит от возраста. В раковинах молодых особей наблюдается большее количество стронция (303,5 Бк/кг), чем у

взрослой группы (258,4 Бк/кг). Это связано с усиленными обменными процессами растущих моллюсков, использующих стронций (химический аналог кальция) для строительства раковин. Даже среди моллюсков дрейссены выделяются своими аккумулятивными способностями. По уровню накопления радионуклидов моллюсками можно выстроить убывающий ряд: род *Dreissena* > семейство Viviparidae > род *Unio*.

Моллюски рода *Dreissena* обладают выраженной способностью накапливать такие особо опасные токсиканты, как тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, кобальт, хром, никель, железо), магний и кальций, в больших количествах, чем другие гидробионты. Однако уровни удельного накопления различных металлов пластинчатожаберными дрейссенами и другими моллюсками в целом сопоставимы. Лишь для стронция имеется превышение в несколько раз, благодаря наличию у данных моллюсков слабо растворимых раковин из карбоната кальция. Это способствует депонированию радиоактивного изотопа (^{90}Sr) металла – аналога кальция в донных отложениях. Депонирование ^{137}Cs (химического аналога калия) опосредуется выделением пеллетов с их последующей седиментацией.

Можно заключить, что появление и интенсивное развитие данных моллюсков в Запорожском водохранилище вызвало существенные позитивные изменения в водной экосистеме, связанные с участием дрейссен в процессах самоочищения и формирования кормовой базы водоема. Способность двустворчатых моллюсков накапливать до высоких уровней радионуклиды и тяжелые металлы, их распространенность, доступность сбора и малая миграционная активность делают возможным использование дрейссен в качестве биоиндикаторных организмов-концентраторов в мониторинге радиационно-химического загрязнения. Однако в технической гидробиологии и водоснабжении дрейссена оценивается отрицательно, так как она составляет около 85–90 % биомассы биологического обрастания гидросооружений и систем питьевого и технического водоснабжения предприятий Приднепровья, что диктует необходимость борьбы с ее чрезмерным развитием.



ECOLOGY OF AQUATIC VERTEBRATES

ЕКОЛОГІЯ ВОДНИХ ХРЕБЕТНИХ

ЭКОЛОГИЯ ВОДНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

УДК 597.2/5:591.4(262.5)

Новые данные о челюстном аппарате мерланга

А. В. Бердиева*, Н. С. Кузьминова**

**Малая академия наук, Севастополь, Украина*

***Институт биологии южных морей, Севастополь, Украина*

New data about jaw apparatus of whiting

A. V. Berdieva*, N. S. Kuz'minova**

**Junior Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine*

***Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Sciences of Ukraine,
Sevastopol, Ukraine*

Скелет головы рыб относится к внутреннему (опорному) отделу всего скелета рыб. В черепе выделяют два отдела: мозговой (осевой) и висцеральный. Последний в свою очередь делится на челюстной аппарат и жаберный (жаберные дуги и жаберную крышку). Форма рта и зубов у рыб многообразны и зависят от объектов питания. Количество и вид зубов – показатели, которые рассматриваются ихтиологами с позиций систематики (Tadajewska, 1998), экологии (Kanda, Yamaoka, 1995) и палеонтологии (Agnew, Nunn, 2007; Motta, 1989). Имеются сведения и о самой эволюции зубов (Smith, Krupina, 2002). Как правило, информация о количестве и виде зубов у морских и пресноводных рыб фрагментарна. Некоторые авторы указывают только количество самых выраженных зубов (клыков, резцов). Сведения о количестве и внешнем виде зубов черноморских рыб также ограничены, хотя подобная информация необходима как для расширения зоологических представлений о виде, так и для ответа на некоторые вопросы систематики рыб (Маркевич, 2008). В большей степени этот аспект изучен у зубарика *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777). У него на обеих челюстях спереди по 8 направленных вперед узких, длинных зубов, крайние из них – более короткие, со скошенным назад режущим краем. С каждой стороны, на обеих челюстях – около 18 мелких, заостренных зубов. Похожее строение у морского карася (ласкиря)

D. annularis (Linnaeus, 1758). Достатньо хорошо описано строение челюстного аппарата для черноморських собак: кількість зубів коливається у різних видів від 21 до 45 штук на нижній і верхній щелепах, а на кінцях щелеп зуби збільшені в виді клыків (Световидов, 1964). Цель наших исследований – охарактеризовать особенности челюстного аппарата мерланга у рыб разного возраста и пола.

Объект исследований – мерланг *Merlangus merlangus euxinus* (Nordmann, 1840), отловленный с 2008 по 2009 гг. с помощью донной ловушки, установленной в бухте Казачья (г. Севастополь). В ходе работы определяли следующие параметры: размер и массу рыб, пол. Возраст пикши определяли по отоликам. Особенности строения челюстного аппарата мерланга изучены на 87 рыбах.

В результате исследований челюстного аппарата черноморского мерланга отмечено, что форма зубов у данного вида коническая. У других рассмотренных нами видов (спикара, бычки, собачка, ерш, ставрида и зеленушки) форма зубов отличалась от указанной. Имеются сведения, что у зеленушки форма зубов коническая (Ferry et al., 2002).

Зубы загнуты на конце крючкообразно внутрь. На верхней челюсти находится три ряда зубов: первый – самый выраженный, второй – с мелкими зубами. Три ряда зубов, по литературным сведениям, имеются и у других видов, например, у австралийской камбалы Блекерса *Asterorhombus bleekeri* (Macleay, 1881) (Amaoka, Arai, 1998).

В третьем ряду у мерланга зубы слабые, расположены дугообразно на небных костях. На нижней челюсти имеется только первый ряд зубов. Сошник без зубов. Как на верхней, так и на нижней челюстях наружный ряд представлен зубами разного размера.

В нижнем ряду количество зубов у мерланга выше, чем в верхнем (разница составляет от 2 до 12 зубов у рыб разного возраста). Известно, что у хрящевых рыб количество рядов зубов значительно больше, чем у костистых (Springer, Collette, 1971). Формирование вида зубов происходит после перехода рыбы на внешнее питание (Hanabuchi, 1973).

У ранневозрастных рыб (1–2 лет) количество зубов минимально, после чего идет его увеличение, а к 4–6 годам – снижается в двух рядах. Литературных сведений о количестве зубов у рыб разного возраста достаточно. Известно, что смена зубов происходит у акул уже до рождения (эмбрион), а также в период взросления организма (Shimada, 2002), увеличивается с возрастанием длины особей (на примере лорикаридовых) и линейно зависит от возраста (соответственно) (Hanabuchi, 1973; Lawson, Manly, 1973; Monasterio de Gonzo, 2002). У взрослых рыб замена зубов ниже, чем у молоди (Berkovitz, 1980). Количество зубов уменьшается у старых рыб, что показано на примере скаров *Chlorurus sordidus* (Forsskal, 1775) и *Scarus schlegeli* (Bleeker, 1861) (Chen, 2002). Потеря зубов может происходить и в период достижения половой зрелости (Bertelsen et al., 1976). У голубой акулы скорость замены зубов зависела от места обитания: в открытой зоне она была ниже, чем в прибрежной, что автор связывал с интенсивностью питания (Litvinov, 1983).

Среди черноморских рыб челюстной аппарат хорошо развит не только у мерланга, морских собак, но и сфирены, саргана, луфаря, каменного окуня, у всех рыб семейства спаровых (особенно у дорады и, как было сказано выше, у зубарика, а также у морских карасей), звездочета и представителей семейства губановых. Интересно отметить, что такая «выраженность» зубов, в первую очередь, определяется родовыми (видовыми) отличиями и, в меньшей степени, способом питания и пищевыми объектами. Например у горбыля, морского ерша, спикары, сельдей и др. в рацион входят рыбы и ракообразные (в частности, крабы), однако зубы у этих видов имеются не на всех костях челюстного аппарата, да и по размеру они мелкие. У трехусого морского налима, являющегося типичным хищником, и, к тому же, близким родственником мерланга, зубы также мелкие (как на *praemaxillare*, так и *dentale*) (Световидов, 1964).

На примере многотычинковой кокани *Oncorhynchus nerka* (Walbaum, 1792) из озер Кроноцкое и Толмачевское (Камчатка) показано (Маркевич, 2008), что количество зубов – высоко вариабельный признак и, по мнению автора, не является хорошим диагностическим признаком для дифференцировки группировок нерки. При этом автор не указал, использовал

ли он для анализа одновозрастных особей из разных озер, так как сам возрастной состав нерки из этих районов отличался существенно. В этой работе (Маркевич, 2008) установлено, что количество зубов у *O. nerka* разных полов отличается и даже зависит от степени подготовленности производителей к нересту.

При подсчете количества зубов у мерланга разного пола обнаружили, что в нижнем ряду среднее число зубов как у самок, так и самцов практически одинаково (около 34 у 1–2-годовалых и около 32 у 2–3-годовалых рыб. Для верхнего ряда зубов (*praemaxillare*) у самок 2–3 лет количество зубов было выше на 4 шт.

Имеются сведения, что у акулы *Pristis perotteti* (Müller & Henle, 1841) количество зубов выше у самцов (Thorson, Thomas, 1973). Интересно, что и по длине зубов иногда размер выше у самцов, что продемонстрировано на примере собачек (Kotrschal, Goldschmid, 1992).

На наш взгляд, при выборе исследователем показателей количества и внешней формы зубов для ответа на вопросы о принадлежности рыб к той или иной группировке (популяции), необходимо учитывать их естественную ломкость, а также повреждение при препарировании рыбы. Кроме того, как нами было показано, сравнивать такие морфологические параметры можно у одновозрастных рыб. На основании полученных данных о скелете черноморских рыб можно сделать следующее заключение: количество зубов у мерланга в нижнем ряду выше, чем в верхнем и зависит от возраста.

УДК 597:543.393

Вміст хлорорганічних пестицидів у деяких видах риб зони Полісся України: сучасний стан проблеми

Т. О. Берсан*, Ю. М. Ситник**

**Інститут рибного господарства НААН України, Київ, Україна, Tatyana_Bersan@mail.ru*

***Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна, ytnik_yu@ukr.net, sytnik_yu@mail.ru*

Content of organochlorine pesticides of some species of fish of zone Polissya of Ukraine: The present state of the problem

T. Bersan*, Y. Sytnik**

**Institute of fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

***Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine*

Територію України поділяють на чотири основні зони аквакультури (рибництва) та рибопродуктивності по регіонах. Домінуюча зона – Зона Полісся. Вона охоплює Волинську, Рівненську, більшу частину Житомирської, північні райони Київської, Чернігівської, Сумської та Львівської областей, а також Хмельницьку та Тернопільську області.

Однією з причин забруднення водойм і джерел водопостачання є хімізація сільського господарства. Найбільшу небезпеку становить забруднення води солями важких металів, пестицидами та нітратами. Стійкість пестицидів порівнюють із радіонуклідами та оцінюють також за періодом напіврозпаду (час, за який концентрація пестицидів зменшується удвічі).

Пестициди – забруднювальні речовини, які свідомо вносяться людиною до навколишнього середовища, та є одним із найнебезпечніших забруднювачів довкілля. Пестициди, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини, фосфати, мінеральні добрива, важкі метали, окиси азоту, сірки, вуглецю належать до небезпечних речовин антропогенного походження, що надходять у навколишнє середовище, поряд із промисловими відходами. Обсяг цих біологічно активних і часто високотоксичних для людини та тварин речовин нині повільно зменшується або не зменшується взагалі. Переважна більшість пестицидів не розчинна у воді. У водойми вони надходять із поверхневими та ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь.

Одним з основних напрямів хімізації сільського господарства є широке впровадження хімічних засобів для боротьби із шкідниками та хворобами агрокультур на прикладі

хлорорганічних пестицидів. Потрапивши у довкілля, пестициди починають власний рух, не контрольований людиною. Це призвело до включення їх у інтенсивний колообіг речовин у біосфері, проникнення та накопичення у водному середовищі (у прісних, морських і підземних водах), де вони прямо контактують із різними водними рослинами, фіто- та зоопланктоном, бентосними організмами та іншими гідробіонтами і, так чи інакше, з ними взаємодіють (Брагинский, 1972). Але попередньо ці хімічні сполуки широко застосовувались при боротьбі із малярійним комаром у 1940–1950-ті рр. Реально маємо потенційні загрози маси депонованого ДДТ у гідроекосистемах боліт українського Полісся.

Хлорорганічні пестициди здатні накопичуватись в органах і тканинах риб, це найбільш властиво жировій тканині. Відмінною властивістю цих пестицидів є наростання їх концентрації у наступних ланках трофічного ланцюга. Накопичення пестицидів у окремих тканинах відбувається нерівномірно. Але коли кількість їх досягає певного рівня, вони призводять до порушення функцій найважливіших органів, захворювання та зниження стійкості організму. Ці пестициди відносяться до речовин політропної дії, що уражують переважно центральну нервову систему та паренхімні органи (печінка), а також порушують функції ендокринної та серцево-судинної систем, крові та нирок. При їх циркуляції у довкіллі відбувається поступове накопичення їх по мірі переходу від простіших до складніших організмів (Брагинский, 1972; Справочник ..., 1974).

При проведенні пошуку, у доступній нам науковій літературі вдалося виявити невелику кількість робіт щодо вмісту хлорорганічних пестицидів у рибах водойм Полісся. Проте це і не дивно, адже до 1991 р. подібна інформація була закритою і лише зрідка друкувалась у матеріалах для службового використання.

Річний змив ДДТ, ГХЦГ, метафосу, хлорофосу та інших речовин у річки досягає 10 % від кількості, що знаходиться у ґрунті, і 40 % – у сніговому покриві водозбору. Є дані, згідно з якими, кількість хлорорганічних пестицидів, що виноситься у річки, може досягати 90 % початкового вмісту у ґрунті (Дегодюк та ін., 1992).

Незважаючи на те, що використання ДДТ заборонене в Україні та із 1990 р. цілком припинені поставки стійких хлорорганічних пестицидів у країну, вищевказані пестициди зберігаються у навколишньому середовищі через їх високу стабільність і здатність накопичуватись у природних об'єктах. Екологічною нормою для води рибогосподарських водойм була і є повна відсутність хлорорганічних пестицидів. Висока стійкість ДДТ (30–50 років) та ГХЦГ – (близько 15 років) у довкіллі за властивості накопичення у рибах (особливо у їх жировій тканині) становила певну загрозу довкіллю. Усього за 15 років до заборони у 1965 р., у Західному Поліссі використано з активно діючою речовиною близько 10 000 т ДДТ та 8 000 т ГХЦБ (Гриб, 2009). У 1970–1980-ті рр. у рибах водосховищ і ставків Західного Полісся України (у басейнах річок Устя, Горинь, Західний Буг) фіксували вміст хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ (500–2800 мкг/кг сирової маси), ДДД (640–1230), ДДЕ (300–5000 мкг/кг сирової маси). У коропі із оз. Луки (Шацькі озера) зафіксовано 200 мкг/кг сирової маси ДДТ і 340 мкг/кг сирової маси ДДЕ (Гриб, 2009). У рибі оз. Світязь у 1975 р. знайдено ДДТ (70–90 мкг/кг) і ДДД+ДДЕ (110–200 мкг/кг сирової маси) (Гриб, 2009).

Дослідження вмісту хлорорганічних пестицидів у рибах водойм і водотоків українського Полісся входило до програми експедиції з визначення екологічного стану трансдонних ділянок річок басейну Дніпра на території України у 2000–2001 рр. (Васенко, Афанасьєв, 2002). За результатами проведених досліджень (табл. 1), стійкі хлорорганічні пестициди (α -, β -, γ - ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЕ) зафіксовані в усіх зразках різних видів риб (як мирних, так і хижаків – лин, карась золотий, карась сріблястий, лящ, пліскавка, краснопірка, щука, окунь, сом) і водних безхребетних у гідроекосистемах річок Прип'ять, Стохід, оз. Нобель, Горинь, Уборть, Десна, Сейм, Київському водосховищі.

Хлорорганічні пестициди поза заборонаю їх застосування визначаються як залишкові концентрації, накопичені у жировій тканині та інших органах риб. Порядок їх вмісту в окремих ділянках Полісся знижується, однак залишається високим через глобальний характер забруднень цими токсичними речовинами та багатотонні «депо» у ґрунтах та болотах.

Посиленому транспорту і вимиванню із ґрунтів хлорорганіки сильно «допомагають» високі концентрації гумусових речовин і фульвокислот у водах Полісся (Осадча, Осадчий, 2013).

Таблиця 1. Вміст хлорорганічних пестицидів (мкг/кг)
у м'язах риб річок і водойм Полісся (за Васенко, Афанасьєв, 2002)

Станція	Дата	Види	Вік	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЕ	ДДД
р. Прип'ять, с. Сенчиці	2.10. 2000	щука	4 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	1,7	< 2,0
		лящ	4 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	8,2	< 2,0
		краснопірка	2 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	2,4	< 2,0
	17.05. 2001	карась	3 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	2,2	< 2,0
		сріблястий	3 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	2,2	< 2,0
оз. Нобель	18.05. 2001	щука	3 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	5,2	2,5
		лящ	5 ⁺	1,95	< 2,0	< 0,4	< 4,0	16,5	8,9
р. Прип'ять, гирло	27.05. 2001	лящ	5 ⁺	0,94	< 2,0	< 0,4	< 4,0	3,4	1,2
		карась	6 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	1,75	< 2,0
		сріблястий	6 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	1,75	< 2,0
Київське водосховище (верхня частина)	8.10.2000	лящ	5 ⁺ -7 ⁺	< 0,4	< 2,0	< 0,4	< 4,0	3,1	< 2,0
	25.05. 2001	краснопірка	4 ⁺	0,73	< 2,0	< 0,4	< 4,0	4,96	2,16
		лящ	3 ⁺	0,60	< 2,0	< 0,4	< 4,0	13,09	4,88

Насьогодні поводження з пестицидами (включаючи запаси застарілих і непридатних хімікатів) регулюють міжнародні природоохоронні угоди: Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), Роттердамська конвенція про процедуру попередньої обґрунтованої згоди щодо окремих небезпечних хімічних речовин і пестицидів у міжнародній торгівлі, Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів, Міжнародний кодекс із поширення та використання пестицидів.

Стокгольмська конвенція відкрита для підписання у травні 2001 р. і набула чинності лише три роки по тому – у травні 2004 р. Такий швидкий процес доводить, що країни з особливою увагою поставилися до положень конвенції, яка регулює поводження із 12 спеціально обраними особливо небезпечними органічними речовинами. Із 12 речовин, перерахованих у конвенції, 8 – застарілі та заборонені пестициди (дихлор-дифеніл-трихлоретан (ДДТ), алдрін, діелдрін, ендрін, хлордан, мірекс, токсафен, гептахлор). Усі вони (крім ДДТ) не тільки давно заборонені, а і виробництво їх припинено. Залишилися тільки невитраченими запаси у сховищах і забруднені ними ґрунти. Що стосується ДДТ, багато країн досі використовують його проти небезпечних тварин – переносників малярії та кліщового енцефаліту.

За даними офіційної статистики, із часів колишнього СРСР у країні накопичилося близько 20 тис. т непридатних і заборонених пестицидів. Близько половини їх загальної кількості – ДДТ та інші хлорумісні пестициди. Найбільша кількість непридатних пестицидів (за даними Екологічного центру) знаходиться у Київській (2,5 тис. т), Сумській (2,5 тис. т) і Вінницькій (1,5 тис. т) областях. Основна маса непридатних і заборонених пестицидів зберігається у непристосованих приміщеннях.

Наявність пестицидів у рибі, як харчовому продукті людини, може привести до негативних наслідків для здоров'я. СанПіН 42-123-4540-87, що діє на території України донині, регламентує санітарні норми вмісту пестицидів у харчових продуктах. Згідно них, сумарний вміст ізомерів гексахлорциклогексану не повинен перевищувати для прісноводної риби 0,03 мг/кг, а ДДТ та його метаболітів – 0,3 мг/кг.

Досить довгий час, а особливо у 1970–1980-ті роки, у наукових колах і серед громадськості України штучно підтримувалася думка, що проблеми хлорорганічних забруднювачів докільля вже не існує, і внесені пестициди практично розпалися. Дослідження, проведені у другій половині 1990-х рр. та на початку ХХІ ст. показали, що ці твердження помилкові. За дослідженнями, проведеними у басейні Дніпра (Васенко, Афанасьєв, 2002), в усіх зразках органів і тканин риб знайдені стійкі хлорорганічні пестициди та їх метаболіти.

Рівні накопичення їх різні для різних видів тварин і типів гідроекосистем, проте вони скрізь фіксуються і зовсім не розпалися чи деградували, а постійно перерозподіляються по компонентах гідроекосистем, накопичуючись у гідробіонтах вищих трофічних ланок.

УДК 597.2/5:591.5

**Оцінка впливу стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш»
на прибережні угруповання молоді риб**

Ю. П. Бобильов, О. О. Христов

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

**Assessing the impact of wastewater JSC «Dniprovazhmash»
on coastal communities young fish**

Y. P. Bobylyov, O. O. Khristov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Дніпровське водосховище за тривалістю та потужністю дії комплексу антропогенних чинників і рівнем трансформації посідає одне з перших місць в Україні. За період дослідження (2007–2011 р.) вивчені чисельність і біомаса молоді риб прибережних угруповань Дніпровського водосховища на ділянці надходження промислових стоків ВАТ «Дніпроважмаш» і в умовно чистій зоні.

Протягом усієї історії Дніпропетровськ формувався та розвивався як місце зосередження базових галузей важкої промисловості (металургійної, машинобудівної, хімічної) і вже майже століття зберігає визнання центру чорної металургії. У переліку заходів щодо вдосконалення системи локального моніторингу антропогенного впливу на водні об'єкти Дніпропетровської області (2009–2012 роки) особливе місце займає ділянка скиду стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш». Основна продукція підприємства – устаткування та металоконструкції металургійних підприємств, електростанцій. Металургійне виробництво включає виготовлення виробів із чавуна, сталі, сплавів на основі міді, цинку та алюмінію. Скиди неочищених стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш» складають 289 тис. м³. Джерелами водопостачання технічною водою для задоволення виробничих і господарсько-питних потреб заводу слугує водовід технічної води ВАТ «Дніпропетровський трубний завод» через насосну станцію Євраз-ДМЗ ім. Петровського та мережі Дніпропетровського водоканалу – вода питної якості згідно договору подається по двом водоводам.

Використання води у системах оборотного водопостачання підприємства складає 90,2 % загального водоспоживання. Господарсько-побутові та, частково, виробничі стічні води крізь дві насосні станції («Східна» та «Західна») скидаються на біологічні очисні споруди центральної станції аерації. За промислово-зливовою каналізацією до р. Дніпро відводиться поверхневий стік із території підприємства, а також промислові стічні води, частина яких проходить попереднє очищення на локальних очисних спорудах. Виробничі стічні води разом із поверхневим стоком відводяться по зливовій каналізації. Скидання зворотних вод ВАТ «Дніпроважмаш» здійснюється по балці «Сухий яр» у Західний струмок і далі у Дніпровське водосховище.

За дослідний період (2007–2011) не зареєстровано перевищень ГДК за такими речовинами: нітрати, сульфати, хлориди. Їх значення несуттєво коливаються за роками та складають у середньому для нітратів 0,05 ГДК, для сульфатів – 0,36 ГДК, для хлоридів – 0,10 ГДК. За рештою речовин спостерігаються систематичні перевищення гранично допустимих значень. У окремі роки досліджень перевищення за кожною речовиною склали:

– у 2007 році: азот амонійний (2,7 ГДК), БСК₅ (3,8 ГДК), завислі речовини (26,2 ГДК), нафтопродукти (10,2 ГДК), нітрити (4,6 ГДК), фосфати (5,3 ГДК), залізо загальне (4,0 ГДК), мідь (20,0 ГДК);

– у 2008 році: азот амонійний (1,1 ГДК), БСК₅ (4,3 ГДК), завислі речовини (26,2 ГДК), нафтопродукти (17,2 ГДК), нітрити (2,9 ГДК), фосфати (3,0 ГДК), залізо загальне (2,7 ГДК), цинк (7,0 ГДК), алюміній (2,3 ГДК), мідь (12,0 ГДК);

– у 2009 році: азот амонійний (2,5 ГДК), БСК₅ (5,0 ГДК), завислі речовини (30,4 ГДК), нафтопродукти (10,4 ГДК), нітрити (22,6 ГДК), фосфати (2,8 ГДК), залізо загальне (3,5 ГДК), цинк (4,5 ГДК), алюміній (4,9 ГДК), мідь (37,8 ГДК);

– у 2010 році: азот амонійний (1,6 ГДК), БСК₅ (2,1 ГДК), завислі речовини (20,6 ГДК), нафтопродукти (8,3 ГДК), нітрити (3,5 ГДК), фосфати (2,9 ГДК), залізо загальне (3,3 ГДК), цинк (1,2 ГДК), мідь (23,5 ГДК);

– у 2011 році: азот амонійний (2,2 ГДК), БСК₅ (2,8 ГДК), завислі речовини (28,8 ГДК), нафтопродукти (7,2 ГДК), нітрити (4,4 ГДК), фосфати (3,0 ГДК), залізо загальне (2,8 ГДК), цинк (1,2 ГДК), алюміній (1,5 ГДК), мідь (18,0 ГДК).

Таким чином, найменше перевищення складає 1,1 ГДК (азот амонійний), найбільше – 37,8 ГДК (мідь). Найзначніші перевищення спостерігаються за такими речовинами: завислі речовини (20,6–30,4 ГДК), нафтопродукти (7,2–17,2 ГДК), нітрити (2,9–22,6 ГДК), мідь (12,0–37,8 ГДК), цинк (до 7,0 ГДК).

Щодо маси скидання забруднюючих речовин у р. Дніпро, її загальна динаміка відповідає об'ємам річної витрати води, за масою скидання розбіг мінімального та максимального значень становить 264,4 тис. м³. За розрахованим значенням комбінаторного індексу забрудненості вода р. Дніпро на ділянці надходження забруднених стоків ВАТ «Дніпроважмаш» належить до розряду «в» четвертого класу якості води і за комплексом досліджуваних інгредієнтів характеризується як «дуже брудна». Перевищення ГДК на досліджуваній ділянці спостерігається за 11 інгредієнтами хімічного складу води з 14 визначених показників. Для більшості інгредієнтів протягом досліджуваного періоду характерна стійка забрудненість, що підтверджується найбільшими значеннями приватних оціночних балів за повторюваністю ($S_{ai} = 4$). Відповідно до класифікації води за повторюваністю випадків забрудненості, це значення характеризується як «характерна» забрудненість води.

За азотом амонійним, нітратами, сульфатами та хлоридами не спостерігається забруднення. Для азоту амонійного та АПАР характерний низький рівень забрудненості води (значення приватних оціночних балів відповідно – 2,00 та 1,00). За БСК₅, нітритами, фосфатами, залізом загальним, цинком і алюмінієм має місце середній рівень забрудненості (приватні оціночні бали відповідно – 2,45, 2,95, 2,42, 2,41, 2,44 та 2,36). Для завислих речовин, нафтопродуктів і міді характерний високий рівень забрудненості (приватні оціночні бали відповідно – 3,66, 3,27 і 3,55).

Найбільшу частку у загальну оцінку ступеня забрудненості води вносять завислі речовини, нафтопродукти, нітрити та мідь. Узагальнені оціночні бали цих інгредієнтів складають 14,64, 13,08, 11,80 і 14,20 відповідно, що відносить їх до критичних показників забрудненості води, на які потрібно звернути особливу увагу при плануванні та здійсненні водоохоронних заходів.

Ступінь забрудненості води р. Дніпро у зоні надходження забруднених стоків ВАТ «Дніпроважмаш» протягом 2007–2011 років характеризується як «дуже брудна», що зумовлено порушенням існуючих нормативів за 10 інгредієнтами. Особливо виділяються своїм високим забруднювальним ефектом чотири показники хімічного складу води: завислі речовини, нафтопродукти, нітрити та мідь. За кожним із них у роки дослідження спостерігається характерна забрудненість високого рівня.

Прибережні угруповання риб – чутливі індикатори стану як усього іхтіоценозу, так і окремих популяцій. За чисельними параметрами щорічних генерацій визначається не тільки реалізація відтворювального циклу, а й умови нагулу даної когорти (Христов, 2007).

Кількість і якість молоді слугує більшою мірою, ніж кількість ікри, індикатором стану запасів усього стада даного виду риб. Велика кількість добре зростаючої молоді забезпечує більшу кількість дорослих риб і при цьому риб із добрим темпом зростання, оскільки ріст молоді в перші роки сприятливо впливає на зростання риби в наступні часи.

На базі отриманих даних про стан молоді риб прибережних угруповань Дніпровського водосховища з акваторії різної приуроченості до районів скиду стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш» встановлена залежність між рівнем забруднення та біологічними показниками вищої ланки гідробіоценозу – риб, виявлено ступінь деструктивного впливу на іхтіоценоз стічних вод металургійного підприємства на сучасному етапі.

Чисельність молоді риб прибережних угруповань коливається в межах 114,0–1637,5 екз./100 м², що є відносно малим показником і свідчить про загальні несприятливі умови відтворення (Христов, 2007). У складі молоді ресурсних видів домінують еврибїонти – плітка, краснопірка та карась сріблястий. Із непромислових видів численні гірчак, бичок пісочник і бичок кругляк, які не мають господарської цінності, є трофічними конкурентами молоді. Крім того, вони живляться ікрою та личинками промислових видів риб.

З усіх видів, що зареєстровані в межах Дніпровського водосховища (53), на ділянці надходження промислових стоків ВАТ «Дніпроважмаш» зареєстровано 19. Домінуючим видом є плітка. Також численні гірчак, краснопірка та верховодка. Трофічна структура угруповань цієї зони характеризується значною спрощеністю. Переважають види-еврибїонти, найпристосованіші до умов існування у несприятливих умовах.

Збільшення рівня домінування одного виду – негативний фактор. Чим структурно простіша та менш зрівноважена екосистема, тим нижче її здатність до самоочищення, що в остаточному підсумку відбивається на якості води Дніпровського водосховища. В умовно чистій зоні водосховища зареєстровано 17 видів. Відсутні лин, щука, атерина, окунь. З'являються щипавка та бичок мартовик. Домінують гірчак, плітка та бичок пісочник. Численні карась і бичок кругляк.

Зміни чисельності молоді риб прибережних угруповань на різних ділянках водосховища протягом років дослідження демонструють, що найбільші показники зареєстровані у 2009 році у зоні впливу стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш», у той час, як в умовно чистій зоні чисельність менша у 3,3 раза (1680 и 510 екз./100 м²), 2008 рік характеризується приблизно однаковою порівняно невеликою чисельністю на обох ділянках водосховища. У 2010 році спостерігаються найбільші показники чисельності для умовно чистої зони. У 2011 році чисельність чистої зони значно перевищує показники зони стоків.

Аналогічне дослідження змін показників іхтіомаси демонструє приблизно однакові значення біомаси молоді риб у зоні стоків та в умовно чистій зоні для 2008, 2010 і 2011 років (310–460 г/100 м²). Загальні найменші показники спостерігаються у 2008 році. Для 2009 року значення іхтіомаси на різних ділянках водосховища мають розподіл, подібний тому, що спостерігається для чисельності – значення для зони впливу забруднених стоків перевищують такі значення для умовно чистої зони у 3,4 раза (590 та 170 г/100 м²). Найбільші значення іхтіомаси для умовно чистої ділянки водосховища спостерігаються, як і для чисельності, у 2010 році. Дослідження чисельності та біомаси молоді риб прибережних угруповань Дніпровського водосховища протягом чотирьох років дають змогу встановити залежність між цими показниками та рівнем забруднення акваторії промисловими стоками ВАТ «Дніпроважмаш».

Порівняння загальних концентрацій і обсягів скидання забруднюючих речовин у стічних водах ВАТ «Дніпроважмаш» із відповідно чисельністю та біомасою молоді риб прибережних угруповань за роки досліджень виявляє пряму залежність між цими показниками. Розраховані коефіцієнти кореляції для цих значень підтверджують сильний позитивний зв'язок між наведеними параметрами. Для концентрації забруднюючих речовин і чисельності молоді риб коефіцієнт кореляції дорівнює 0,62 (коефіцієнт детермінації $R = 38,4\%$), для маси забруднюючих речовин та іхтіомаси – 0,92 ($R = 84,6\%$). У зоні впливу стічних вод переважають промислові види – їх частка складає 76 %, малоцінні промислові – 8 %, непромислові – 16 %. Для умовно чистої зони цей показник промислових видів втричі менший (25 %), малоцінні промислові – 4 %, непромислові – 71 %.

Таким чином, скидання стічних вод металургійних підприємств у акваторію Дніпровського водосховища значно впливає на біологічні показники молоді риб прибережних

угруповань. На ділянці надходження забруднених стоків ВАТ «Дніпроважмаш» чисельність та біомаса молоді риб тим більша, чим значніші показники забруднення води. Видовий склад забрудненої зони багатший, домінує молодь промислових видів риб. Але їх угруповання трофічно спрощені та нестабільні.

УДК 597:574.2

Розгляд необхідності проведення робіт із відновлення вихідних умов існування іхтіофауни природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»

Д. Л. Бондарев, В. М. Кочет

Природний заповідник Дніпровсько-Орільський, Дніпропетровськ, Україна, dorz.@ukr.net

Consideration of the need for services to restore the initial conditions existence ichthyofauna Nature Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'ky»

D. L. Bondarev, V. N. Kochet

Natural Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'ky», Dnipropetrovsk, Ukraine

На сучасному етапі функціонування Дніпровське (Запорізьке) водосховище загалом і окремі його ділянки продовжують випробовувати комплексний вплив трансформуючих факторів. Одним із пріоритетних абіотичних факторів є активізація руслових процесів, особливо це стосується його верхньої ділянки де розташовано природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», створений у 1990 році. За час, що минув із моменту його створення, суттєві обсяги піщаних мас, які переміщуються при коливаннях гідрологічного режиму почали формувати нові острови, відмілини, піщані пробки в гирлових ділянках приток і заток. Природно, що указані процеси масштабно (якщо не вирішально) впливають на зміни гідрологічного режиму безпосередньо акваторій заповідника, який є невід'ємною частиною Дніпровського водосховища. Унаслідок цієї діяльності останніми роками спостерігається значне погіршення гідрологічного режиму заплавних акваторій заповідника. Це, у першу чергу, пов'язано з процесами замулювання та обміління як на суміжних до заповідника акваторіях так і, безпосередньо, на окремих ділянках, що входять до його складу. У результаті цього значно зменшився загальний обсяг водообміну у заплавних водоймах заповідника, що спричинило процес прогресуючого заростання зазначеної акваторії жорсткою повітряно-водною рослинністю, а також призвело до накопичення значного обсягу піщаних наносів у пригирлових ділянках заплавних водойм і на окремих ділянках русла Дніпра в межах заповідника.

Особлива цінність акваторій Дніпровсько-Орільського природного заповідника також полягає у первинній наявності всіх типів нерестових і нагульних угідь більшості риб Дніпровського водосховища. Слід зазначити, що саме унікальність і визначна роль заплавних озерних екосистем у збереженні біорізноманіття регіону були одним з основних аргументів при створенні заповідника. Через розвиток вищезазначених процесів, дані угіддя поступово деградують, а гідроекосистема заповідника втрачає свою загальноєкологічну цінність. Деградаційні процеси зачепили практично всіх групи тварин. На фоні тотального заростання вищою водною рослинністю відбувається подальше зниження водообміну та перетворення озерних плавневих систем на болотні.

Про розвиток указаних процесів свідчать дані про стан угруповань риб прибережної зони акваторій заповідника (найпродуктивнішої зони акваторій). Відбувається зростання загальної ролі функціонально малоцінних видів риб у формуванні прибережних іхтіоценозів. Особливо це стосується заплавних водойм, де на окремих ділянках доля функціонально небезпечного виду гірчака, що є головним трофічним конкурентом молоді більшості видів риб, досягає 65–85 % загальної чисельності риб. Останніми роками спостерігається поступове зниження долі цьогорічок у прибережній зоні (усереднено до 14 % загальної кількості у даний

час і до 30 % у дозоповідний період). На окремих ділянках заповідника сучасні показники чисельності цьогорічок не перевищують 5 % сумарної чисельності риби. Такий стан прибережних угруповань риби свідчить про несприятливі умови для відтворення такої нагулу молоді більшості видів риби, які склалися на акваторії заплави заповідника останніми роками.

Усі деградаційні процеси у відновленні риби заповідника обумовлюються перекриттям пригирлових ділянок заплави водойм піщаними косами, які погіршують водообмін у них і сприяють замуленню та значному заростанню жорсткою повітряно-водною рослинністю проток між ними. Ці негативні тенденції можуть привести до значного скорочення як чисельних параметрів видів риби, що відносяться до ресурсних категорій, так і біотопів, придатних для існування більшості реофільних видів риби у межах заповідника. Як наслідок – деградація існуючого іхтіоценозу та природних комплексів заплави заповідника взагалі.

Окремо слід зазначити, що процеси замулення, заростання вищою водною рослинністю мають незворотній характер, вектор їх розвитку спрямований на перетворення озерних систем на болотяні, які з усіх типів акваторій мають найнижчий рівень біологічного різноманіття, їх роль у розвитку функціонально значимих видів гідробіонтів (у першу чергу – риби) мінімальна (здебільшого взагалі відсутня). У межах цих деградованих акваторій відбувається тотальний розвиток функціонально загрозливих видів риби (гірчак та ін.). Ці риби знищують безхребетних гідробіонтів, ікру інших видів риби.

У межах прируслових водойм упродовж останніх 9 років на досліджуваній ділянці не реєструються деякі цінні в екологічному та ресурсному аспекті види риби, які були встановлені попередніми дослідженнями: стерлядь, оселедець чорноморсько-азовський, ялец звичайний, пічкур звичайний, чехоня, берш. Порівняно з періодом 1997–2004 рр. у прибережній зоні не встановлено молоді цінного ресурсного виду – судака. Функціонально загрозливий вид – гірчак продовжує займати домінантне положення, його усереднена багаторічна частка становить 27 % загальної чисельності риби.

Разом із цим, у стані іхтіоценозу руслової частини заповідника останніми роками, відзначаються деякі одиничні позитивні ознаки: зареєстровано цінні як у ресурсному так і екологічному аспектах риби: сом звичайний, бичок пугловочок Браунера, бичок пугловочок зірчастий, синець. На окремих ділянках підвищується чисельність молоді фонового ресурсного виду Дніпровського водосховища – плітки, реєструється молодь інших ресурсно-цінних видів. Отримані дані не дозволяють однозначно трактувати загальний стан іхтіофауни прируслової частини заповідника. Можливо причина певного поліпшення стану угруповань риби руслової частини, полягає у позитивному ефекті від гідромеханізованих робіт із розчищення фарватеру Дніпра на суміжних до заповідника акваторіях. Указане явище призвело до збільшення швидкості течії і, відповідно, часткового промивання акваторії. У результаті відбулася певна оптимізація умов мешкання деяких видів риби, збільшення чисельності їх перших поколінь.

Тенденції до подальшої напруженості стану іхтіоценозу руслової частини продовжують зберігатися. У результаті замулення гирлових ділянок проток, які поєднують руслову частину акваторій заповідника з іншими відбувається поступове погіршення умов існування риби у всіх типах озер, особливо прируслових і притерасних. Це призводить до зниження ролі акваторій заповідника як основного нерестового та нагульного центру іхтіофауни верхньої ділянки Дніпровського водосховища та резервату для генофонду цінних в екологічному аспекті видів. Для відновлення гідрологічного режиму заплави заповідника необхідне проведення комплексу гідротехнічних робіт, спрямованих на розчищення акваторії заповідника від існуючих донних наносів. Відновлення вихідних умов існування природних комплексів шляхом відновлення гідрологічного режиму дозволяється відповідно до статті 16 Закону України «Про природно-заповідний фонд» та пункту 4.2 «Положення про природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», яке було розроблено та затверджено відповідно до чинного законодавства.

Досвід проведення гідромеханізованих робіт у межах різних акваторій Дніпропетровської області свідчить про те, що такі заходи мають відчутний позитивний ефект, але

тільки при диференційованому підході до процесу розчистки у кожній окремій гідросистемі. Стан компонентів гідробіоти прируслових акваторій заповідника свідчить про те, що процеси замулення, заростання вищою водною рослинністю зачепили практично всі гирлові ділянки проток і суміжні озера. Тому позитивного ефекту можна досягти при проведенні робіт у комплексі. Видалення донних відкладень потребує вся смуга руслової частини заповідника. Заходи з вилучення донних відкладень на окремих, не поєднаних один з одним акваторіях невеликої площі не призведуть до відновлення вихідних умов існування компонентів гідроекосистеми заповідника і риб, у тому числі.

УДК 502:799.11

Любительское рыболовство как фактор влияния на сообщества рыб охраняемых природных территорий Харьковской области

Г. Л. Гончаров

*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина,
Харьков, Украина, glgoncharov@gmail.com*

Recreational fishing as a factor of influence for fish communities of nature reserves in Kharkiv region

G. L. Goncharov

V. N. Karazin Kharkov National University, Kharkov, Ukraine

В современных условиях Украины любительское и спортивное рыболовство оказывает ключевое влияние на состав, численность и половозрастную структуру рыбного населения рек и пресноводных водоемов (Новицкий та ін., 2002; Кузьменко, Спесивий, 2008; Максименко, 2011). Мы далеки от утверждения, что это влияние априори негативно, но подтвердить или опровергнуть такое утверждение в большинстве случаев невозможно вследствие отсутствия адекватных статистических данных касательно любительских уловов на водных объектах общего пользования.

Проблема в том, что организованная, государственная либо общественная, система учета выловленной рыбаками-любителями рыбы в стране отсутствует как таковая. Хотя в базовом Законе Украины «О животном мире» и предусмотрен государственный учет животных, учет объемов их добычи и даже ведение кадастра животного мира, на сферу любительского и спортивного рыболовства эти требования пока еще не распространились. Логичным было бы предположить, что такой учет должен осуществляться структурами Государственного агентства рыбного хозяйства, но современное состояние его территориальных органов не оставляет надежды на изменения в этом вопросе в ближайшей перспективе.

В этом плане существование в Украине сети объектов природно-заповедного фонда, имеющих штатных сотрудников, могло бы способствовать выяснению реальных объемов и структуры уловов хоть и на ограниченных территориях, зато во всех регионах. Ведь соответствующим законодательством среди основных задач таких объектов предусмотрены организация систематических наблюдений за состоянием природных комплексов и объектов, проведение комплексных исследований с целью разработки научных основ их сохранения и эффективного использования. На сегодняшний день в Украине насчитывается 4 биосферных заповедника, 19 природных заповедников и 47 национальных природных парков, и их территорию в ближайшем будущем необходимо увеличивать в разы до достижения средних по странам Евросоюза показателей заповедности (15 % общей территории страны). Любительское же рыболовство запрещено только на территориях самих природных заповедников и заповедных зон биосферных заповедников и национальных природных парков. В остальных подконтрольных администрациям объектов ПЗФ зонах такой вид рыболовства возможен и должен как минимум статистически учитываться. На территориях заказников такая работа

должна организовываться сотрудниками расположенных в регионе объектов ПЗФ более высокого ранга. Однако на самом деле любительское рыболовство и на охраняемых природных территориях проводится в рамках общего использования природных ресурсов, то есть без всякого учета. Оказание услуг по организации любительского рыболовства внесено в перечень видов услуг, которые могут предоставляться национальными парками на платной основе, то речь идет о стимулировании развития любительского рыболовства на охраняемых природных территориях при фактическом отсутствии системы учета воздействия такой деятельности на охраняемые природные комплексы.

С целью оценить масштабы проблемы нами предпринята попытка определить степень воздействия рыбаков-любителей на рыбное население двух национальных парков, созданных в Харьковской области и имеющих на своей территории значительные по размерам используемые рыбаками-любителями водные объекты. В основу методики исследования положены маршрутные учеты, с лодки либо пешие, вдоль прибрежной полосы, опросы рыболовов, осмотр их уловов. Материал собирали на протяжении 2010–2013 гг.

На территории НПП «Гомольшанские леса» практически вся акватория водных объектов в той или иной степени подвержена рыболовной нагрузке (0,77 человек на 1 км учетного маршрута в среднем за год). По предварительной оценке, рыбаками-любителями из водных объектов НПП изымается ежегодно около 1860 кг рыбы 9–12 видов, главным образом без соблюдения требований касательно минимальных разрешенных для вылова размеров добычи и суточной нормы вылова. Основными объектами лова являются окунь, плотва, щука, густера, красноперка, лещ, сом, серебристый карась и линь. Массовая доля других видов несущественна. В среднем за год каждые сутки в парке занимаются рыбной ловлей 10,8 человек (от 3 человек в будний день в декабре–марте до 21 человека в выходной день в апреле–ноябре, с периодом весеннего запрета включительно). Среднегодовой улов на человека в сутки составляет 0,47 кг.

В общую статистику включены и данные о подводной охоте. Русловой участок реки Северский Донец в пределах парка является весьма удобным и традиционным местом ее проведения. Трофеи подводных охотников учесть намного труднее. Тем не менее, по нашим данным, по сравнению с традиционной рыбной ловлей, в среднем на человека приходится гораздо больший вес добытой рыбы (3,1 кг) при более ограниченном видовом составе. При этом в трофеях подводных охотников намного выше процент судака и голавля. Подводная охота ведется практически круглогодично, при этом на зимовальных ямах может быть весьма продуктивной. В целом же подводными охотниками добывается до 10% общего вылова за год.

Водные объекты НПП «Двуречанский» посещает существенно меньше рыболовов (в среднем 0,03 чел./км маршрута), но и средний улов здесь более увесистый (1,1 кг). Здесь также отмечены и случаи подводной охоты, несмотря на в среднем гораздо меньшую прозрачность воды в реке Оскол. Интересным является факт, что 88 % респондентов считают любительское рыболовство на территориях природно-заповедного фонда способом отдыха, не имеющим ничего общего с удовлетворением материальных потребностей, но в то же время лишь несколько человек заявили о том, что практикуют выпуск улова обратно в воду, тогда как улов подавляющего большинства в конечном итоге используется как пищевой продукт.

УДК 597.55:546.36(476.2)

**Содержание ^{137}Cs в организме хищных рыб,
обитающих в водоемах на территории радиоактивного загрязнения**

А. В. Гулаков

*Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины,
Гомель, Беларусь, Gulakov@gsu.by*

**The content ^{137}Cs in an organism of predatory fish found
in the waters in the radioactive contamination**

A. V. Gulakov

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

Развитие ядерной энергетики на современном этапе неизбежно приводит к увеличению объема твердых и жидких радиоактивных отходов, росту масштабов поступления радионуклидов в различные типы водоемов. Авария на Чернобыльской АЭС является крупнейшей ядерной катастрофой XX века. В отличие от глобальных выпадений радионуклидов, чернобыльские выпадения отличались достаточно высокими локальными уровнями. Неравномерный характер выбросов радионуклидов из поврежденного реактора, сложная траектория движения воздушных масс, выпадения атмосферных осадков привели к формированию пятнистого загрязнения территорий. В долгосрочной перспективе радиоэкологическая значимость аварии на Чернобыльской АЭС в значительной мере определяется загрязнением территории радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr . Проведение данных исследований очевидно, так как в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС значительному загрязнению искусственными, биологически значимыми радионуклидами подверглось большое число внутренних водоемов Беларуси, Украины и России, имеющих, в том числе, и рыбохозяйственное значение.

Основной целью данной работы являлось проведение анализа содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме наиболее распространенных видов хищных рыб, обитающих на территории Гомельской области Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС.

Анализ полученных данных, показал, что наиболее высокое накопление ^{137}Cs наблюдалось в организме хищных рыб. Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани щуки (*Esox lucius* L.) колебалось от 2,2 до 8,1 кБк/кг, среднее значение – $5,1 \pm 0,4$ кБк/кг. Для другого представителя наиболее распространенного вида хищных рыб окуня (*Perca fluviatilis* L.) концентрация ^{137}Cs в мышечной ткани в среднем составляла $3,0 \pm 0,2$ кБк/кг и находилась в пределах от 0,9 до 5,6 кБк/кг.

По литературным данным также наблюдается большее накопление ^{137}Cs в мышечной ткани хищных рыб, так как они занимают в водоемах более высокий трофический уровень. В организме хищных рыб (щука, окунь) количество ^{137}Cs обычно выше, потому, что они используют в качестве корма рыб с высоким содержанием ^{137}Cs , равномерно распределенного в организме и доступного для усвоения в желудочно-кишечном тракте.

Нами также определено содержание ^{90}Sr в скелете отловленной рыбы. Данный радионуклид, как известно, накапливается в костной ткани позвоночных животных. Наибольшая удельная активность ^{90}Sr в скелете рыбы, отловленной в зоне отчуждения, характерна для щуки (3,0 кБк/кг), в то время как скелет окуня накапливал ^{90}Sr почти в четыре раза меньше (0,8 кБк/кг).

Проведенный анализ радиоактивного загрязнения пресноводной ихтиофауны показал, что существует зависимость между содержанием радионуклидов в организме рыб и

плотностью радиоактивного загрязнения биогеоценоза. Рыба, выловленная в водоемах, расположенных на территории зоны отселения, имела содержание основных дозообразующих радионуклидов в 6–10 раз ниже, чем обитающая в водоемах, расположенных на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения. Причем наибольшие различия в содержании изотопов характерны для хищных видов рыб. Удельная активность ^{137}Cs в мышечной ткани рыб, выловленных в водоемах зоны отселения, находилась в пределах от $0,2 \pm 0,03$ у окуня до $0,8 \pm 0,04$ кБк/кг у щуки.

Наибольшее накопление ^{90}Sr в скелете рыб, выловленных в водоемах зоны отселения, характерно для щуки ($0,09 \pm 0,01$ кБк/кг), у окуня содержание радионуклида в костной ткани было в два раза ниже ($0,04 \pm 0,02$ кБк/кг). Аккумуляция ^{90}Sr в мышечной ткани исследуемых рыб находилась примерно на одном уровне ($9,0\text{--}33,0$ Бк/кг), при более низких его концентрациях ($2,7\text{--}4,0$ Бк/кг) у рыб, выловленных в водоемах, расположенных на территории с плотностью радиоактивного загрязнения до $37,0$ кБк/м².

Исследования, проведенные в различных водоемах после катастрофы на Чернобыльской АЭС, выявили следующую закономерность. У некоторых видов рыб существует зависимость содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr от возраста рыб (массы, размера). Этому явлению было дано наименование «размерный эффект». Нами исследовано содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме щуки в зависимости от массы и размера рыбы. У крупных экземпляров щуки отмечено более высокое содержание ^{137}Cs в мышечной ткани и ^{90}Sr в скелете, особенно хорошо выраженное в водоемах, расположенных на территории зоны отчуждения. Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани щуки массой $4,0\text{--}5,0$ кг было в два раза выше, чем у рыб массой $2,0\text{--}2,5$ кг ($1,4 \pm 0,18$ и $0,7 \pm 0,09$ кБк/кг соответственно). Наименее ^{137}Cs загрязнен организм рыбы, массой около $1,0\text{--}1,8$ кг ($0,2 \pm 0,01$ кБк/кг). Содержание ^{137}Cs в скелете щуки изменялось в пределах от $0,40 \pm 0,02$ кБк/кг у более крупных экземпляров до $0,14 \pm 0,01$ кБк/кг у рыб более мелких размеров. Аналогичная тенденция наблюдалась и при накоплении ^{137}Cs в печени выловленной щуки. Содержание радионуклида в печени крупных щук составляло $0,62 \pm 0,21$ кБк/кг, а у рыб, массой около $1,0\text{--}1,8$ кг, накопление ^{137}Cs было в пределах $0,02 \pm 0,01$ кБк/кг. Щуки, массой $2,0\text{--}2,5$ кг, имели концентрацию изотопа в печени $0,47 \pm 0,05$ кБк/кг.

Подобная картина наблюдалась и в содержании ^{90}Sr в скелете щуки. Наиболее высокие концентрации радиостронция характерны для рыб большей массы и естественно возраста. Удельная активность ^{90}Sr в скелете выловленной рыбы изменялась от $0,40 \pm 0,07$ кБк/кг у рыб, массой $1,0\text{--}1,8$ кг, до $2,80 \pm 0,21$ кБк/кг у щук, массой $4,5\text{--}5,0$ кг (различалась в 7 раз). Накопление ^{90}Sr в скелете щук массой $2,0\text{--}2,5$ кг составило $0,57 \pm 0,05$ кБк/кг.

На территориях Гомельской области с различной плотностью радиоактивного загрязнения существует ряд факторов, влияющих на накопление радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr пресноводными рыбами. У рыб, обитающих в водоемах, расположенных в зоне отчуждения, содержание радионуклидов в мышечной ткани во много раз выше предельно допустимых значений: содержание ^{137}Cs в мышечной ткани щуки в среднем составило $5,1 \pm 0,4$ кБк/кг, а у окуня – $3,0 \pm 0,2$ кБк/кг. Рыба, выловленная в водоемах, расположенных на территории зоны отселения, имела содержание основных дозообразующих радионуклидов в 6–10 раз ниже, чем обитающая в водоемах, расположенных на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения. Причем наибольшие различия в содержании изотопов характерны для хищных видов рыб. Содержание ^{137}Cs в мышечной ткани хищных рыб щуки и окуня, отловленных в водоемах с низким уровнем радиоактивного загрязнения, в среднем в 45–50 раз ниже, чем у рыб зоны отчуждения и в 2–8 раз ниже, чем у рыб водоемов зоны отселения. Аккумуляция ^{90}Sr в мышечной ткани исследуемых рыб (хищные, мирные) находилась примерно на одном уровне и составляла $9,0\text{--}33,0$ Бк/кг, при более низких его концентрациях ($2,7\text{--}4,0$ Бк/кг) у рыб, выловленных в водоемах, расположенных на территории с плотностью радиоактивного загрязнения до $37,0$ кБк/м².

Таким образом, что накопление радионуклидов в организме хищных рыб выше, чем у мирных и имеет зависимость от возраста рыб. У крупных хищных рыб, особенно щуки, отмечено более высокое содержание радионуклидов по сравнению с молодыми особями.

УДК 597.2/5:577(262.5)

Половые особенности активности аминотрансфераз в печени черноморских рыб

И. И. Дорохова

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина, mirenri@bk.ru

Gender specific peculiarities of in liver transaminases of black sea fish

I. I. Dorohova

Institute of Biology of the Southern Seas, Sevastopol, Ukraine

Эффективными маркерами состояния популяций гидробионтов являются иммунологические, антиоксидантные, а также некоторые показатели белкового обмена. Активность аминотрансфераз не только характеризует состояние сердечной мышцы и печени, но и отражает их важную роль в процессе созревания гонад. Изучение влияния пола на биохимические показатели помогает лучше понять ответные реакции организма на действие неблагоприятных условий с учетом гормонального статуса, выявить устойчивость самок и самцов к стрессовому воздействию. В связи с этим целью настоящего исследования является установление половых особенностей активности аминотрансфераз в печени некоторых видов черноморских рыб.

Материалом служила печень черноморских рыб: черноморской ставриды *Trachurus mediterraneus ponticus* (Aleev), султанки *Mullus barbatus ponticus* (Essipov), морского ерша *Scorpaena porcus* Linnaeus, спикары *Spicara flexuosa* Linnaeus. Рыб отлавливали в бухтах г. Севастополя и подвергали стандартному биологическому анализу. Печень извлекали и готовили гомогенат на холоду. Активность ферментов определяли по методу Райтмана-Френкеля с помощью стандартных наборов «Филисит» (Украина). Содержание белка в пробах определяли методом Лоури. Коэффициент де Ритиса рассчитывался как отношение активности АсАт к АлАт. Статистический анализ проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Активность аминотрансфераз в печени некоторых видов не зависит от пола (морской ерш, ставрида), имеет несколько более высокие значения у самок спикары по сравнению с самцами. Достоверные отличия уровня активности АлАт и АсАт выявлены только у султанки: у самцов активность ферментов выше чем у самок. Коэффициент де Ритиса в печени самок и самцов морского ерша практически одинаков, у ставриды и спикары показатель выше у самок, а у султанки – у самцов (табл. 1).

Таблица 1. Активность аминотрансфераз в печени черноморских рыб
в зависимости от пола (мкмоль/час·мг, $M \pm m$)

Вид	АлАт	АсАт	Коэффициент де Ритиса, усл. ед.
Морской ерш	$0,106 \pm 0,011$	$0,076 \pm 0,011$	$0,79$
	$0,094 \pm 0,014$	$0,067 \pm 0,011$	$0,79$
Султанка	$0,255 \pm 0,016^*$	$0,089 \pm 0,010^*$	$0,72$
	$0,369 \pm 0,049$	$0,219 \pm 0,050$	$0,61$
Спикара	$0,593 \pm 0,152$	$0,352 \pm 0,077$	$1,32$
	$0,454 \pm 0,140$	$0,285 \pm 0,098$	$1,08$
Ставрида	$0,094 \pm 0,012$	$0,119 \pm 0,024$	$0,34$
	$0,104 \pm 0,021$	$0,123 \pm 0,016$	$0,65$

Примечание: * – достоверно по сравнению с самцами ($p < 0,05$); в знаменателе указаны значения для самок, в числителе – для самцов.

Анализ половых различий показал, что (как и для АОФ) активность аминотрансфераз в крови и печени черноморских рыб не имеет четко определенной зависимости: в одном случае активность ферментов выше у самок, в другом – у самцов, а у большинства – отсутствуют

достоверные отличия. Подобная неоднородность результатов подтверждается работами других авторов. В крови линия *Tinca tinca* половых отличий не установлено, однако отмечен несколько более высокий уровень активности АсАт у самцов (Svoboda et al., 2001). В крови курино-го осетра *Acipenser persicus* иная ситуация: достоверных половых отличий нет, но у самок активность аминотрасфераз выше (Yuosefisin et al., 2011).

Не установлено половых отличий активности аминотрасфераз в печени, мышцах и жабрах золотой тиляпии (Nassr-Allah et al., 2007), в крови радужной форели (Yuosefisin et al., 2010). С другой стороны, в крови севрюги показаны половые отличия для АсАт, а для АлАт они не установлены (Shahsavani et al., 2010).

Связь аминотрасфераз печени и гонад, по-видимому, является древней. У родственника предков всех хордовых – ланцетника – АлАт присутствует только в печеночном дивертикуле и гонадах и отсутствует в мышцах и других тканях, в которых обнаруживается у других хордовых, в том числе и у рыб. АлАт, как и вителлогенин, синтезируется в печени и потом транспортируется в гонады, где участвует в их созревании (Li-Min Lun et al., 2006). Роль аминотрасфераз в развитии гонад показана и для рыб. В семенниках кеты активность ферментов была в 1,6–2,0 раза выше, чем в яичниках: развитие яичников в период морского нагула данного вида близко к завершению вителлогенеза, в то время как семенники характеризуются началом активного сперматогенеза, в котором отмечают интенсивные процессы переаминирования (Самсонова, 2002).

Таким образом, активность аминотрасфераз печени у исследуемых рыб мало зависит от половой принадлежности, в связи с чем данный показатель можно использовать для оценки состояния печени и сердечной мышцы без учета пола в мониторинговых исследованиях.

УДК 597.825:57.064(477.64)

Фенотипічна структура популяцій озерної жаби (*Pelophylax ridibundus*, Amphibia, Ranidae) Запорізького регіону

В. Ю. Задорожня

Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна, zadorovic@rambler.ru

The phenotypic structure of Lake frog (*Pelophylax ridibundus*, Amphibia, Ranidae) populations of Zaporizhzhya region

V. J. Zadorozhnia

Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Ukraine

Вивчення фенотипічної структури, як однієї з характеристик поліморфізму, дозволяє виявити внутрішньо- та міжпопуляційні відмінності, простежити перебіг мікроеволюційних процесів (Ищенко, 1978). Перспективним видом, який має широкий поліморфізм, високу екологічну пластичність і чутливість до впливу різних екологічних факторів є безхвості амфібії, зокрема озерна жаба *Pelophylax ridibundus* Pall., 1771 (Замалетдинов, 2008). Це один із найрозповсюдженіших видів земноводних Палеарктики (Писанец, 2006).

Відбір матеріалу проводили у червні – жовтні 2012 року в чотирьох біотопах Запорізького регіону. Залежно від рівня урбанізації території, виділяли міські (м. Запоріжжя (гирло річки Капустянки), о. Хортиця (внутрішня водойма)) та сільські (с. Малокатеринівка (гирло річки Конка), с. Приморське (гирло річки Конка)) популяції. Об'єкт дослідження – особини озерної жаби. Загальний обсяг вибірки – 89 особин.

Вивчення фенотипічної структури проводили візуально на підставі класифікації фенів рисунка спини, запропонованої В. Г. Іщенко (1978), з доповненнями. Нами досліджено комбінації 7 фенів рисунку спини *P. ridibundus*: Striata (S) – світла смуга по серединній частині спини, Hemistriata (hs) – смуга виражена нечітко та доходить до середини голови, Maculata (M) – плями на дорзальній стороні тіла (10–12), що мають досить чіткі контури та

великі розміри 3–5 мм, Hemimaculata (hm) – плями присутні у дуже малій кількості (2–5) і контури менш чітко виражені, Punctata (P) – леопардовий рисунок, Hemipunctata (hp) – плями дуже дрібні, мають вигляд темних цяточок і присутні в невеликій кількості, Burnsi (B) – відсутній плямистий рисунок (Ищенко, 1978). Визначали відсоток їх зустрічальності в кожній популяції з урахуванням статеві належності. Окремо проаналізовано частку у популяціях особин із смугою (striata).

Аналіз статеві співвідношення показав, перевищення кількості самців над самицями в співвідношенні 1,5 : 1 у популяціях з обох біотопів м. Запоріжжя (річка Капустянка та внутрішня водойма о. Хортиця). Протилежне явище виявлене у популяції жаб с. Приморське, кількісна перевага самиць відносно самців більше ніж удвічі (статеві співвідношення 1 : 2,43). І лише у популяції із с. Малокатеринівка співвідношення статей дорівнювало 1 : 1.

Аналіз репродуктивної структури популяцій *P. ridibundus* Запорізького регіону показав, що популяціям м. Запоріжжя властивий низький репродуктивний потенціал на відміну від популяцій с. Малокатеринівка. Репродуктивні можливості популяції озерної жаби с. Приморське мають певні обмеження.

У самців жаб м. Запоріжжя встановлено 4 морфотипи, серед яких морфа SM (50,0 %) має певне домінування. Ряд належності самців до чотирьох морф у спадному порядку мав такий вигляд: SM > M > hSM = SP. У самиць із цього біотопу налічено три морфотипи, серед яких не виявлено певного домінування: два морфотипи SM та M мають однакову стрітальність у популяції – 37,5 %. Тому ряд належності самиць до трьох морфотипів у спадному порядку має такий вигляд: SM = M > hSM. При подальшому порівнянні морфотипів для обох статей визначили, що три морфотипи (SM, M, hSM) є спільними для самців і самиць, а морфотип SP зустрічається тільки в самців.

Для *P. ridibundus* з о. Хортиця зафіксовано чотири морфотипи для самців і три морфи для самиць. Серед морфотипів самців і самиць певне домінування належало морфі SM (57,1 та 55,6 % відповідно). Визначений ряд належності самців до чотирьох морфотипів у спадному порядку відповідав: SM > M > hSM = ShM. Ряд належності самиць до трьох морфотипів у спадному порядку мав такий вигляд: SM > M = ShM. Отже, серед морфотипів *P. ridibundus* у популяції з о. Хортиця три морфи (SM, M, ShM) були спільними для обох статей, а морфотип hSM зустрічався тільки у самців.

У популяції озерної жаби з с. Малокатеринівка визначено по чотири морфотипи для кожної статі з певним домінуванням морфи SM (45,5 %) в обох групах. Але ряди належності самців та самиць до чотирьох морфотипів у спадному порядку мали певні відмінності: для самців – SM > SP > M > hSM; а для самиць – SM > M > SP = hShM. Спільними морфами, що присутні в обох групах є SM, M, SP, морфотип hSM з частотою зустрічальності 9,1 % виявлений у самців та hShM (9,1 %) у самиць.

Усі самці озерної жаби с. Приморське належали до морфотипу SM. На відміну від самиць, в яких визначено п'ять морфотипів зі значним домінуванням морфи SM (64,7 %). Отже, ряд належності самиць до чотирьох морфотипів у спадному порядку має такий вигляд: SM > hSM > BS = M = hM.

Для популяцій озерної жаби Запорізького регіону визначено вісім морфотипів, із яких три морфи спільні для всіх досліджених біотопів і відповідають порядку спадання: SM > M > hSM. Найменшу кількість морфотипів (чотири морфи) визначено в популяціях жаб м. Запоріжжя (річка Капустянка та о. Хортиця), ряд належності особин до чотирьох морф відповідає порядку спадання: для річки Капустянка – SM > M > hSM > SP, для о. Хортиця – SM > M > ShM > hSM. Спільними морфотипами для обох популяцій були hSM, SM, M. У популяціях озерної жаби сільських біотопів визначено по п'ять морфотипів у кожній вибірці, три (hSM, SM, M) із яких спільні для обох біотопів. Ряд належності особин до відповідних морф відповідає порядку спадання: для с. Малокатеринівка – SM > SP > M > hSM = hShM; для с. Приморське – SM > hSM > hM = BS = M = hM. Отриманні дані можуть свідчити про обмеженість поліморфізму у популяціях *P. ridibundus* Запорізького регіону.

Шість із восьми морфотипів озерної жаби містять фен *striata* та значно переважають (понад 60 %) над іншими морфами. Серед самиць частка особин у популяції із феном *striata* зустрічається від 62,5 до 88,2 %, кількість смугастих самців коливаються в межах 67,7–100,0 %. Встановлено високе значення індексу домінування морфи *striata* для всіх досліджуваних біотопів. Найвищий індекс домінування (91,7 %) відзначається для популяції озерної жаби с. Приморське, найнижчий (65,0 %) – для Запорізької вибірки. Популяції с. Мало-катеринівка та о. Хортиця мають індекс домінування 72,7 та 73,9 % відповідно.

Таким чином, високе значення коефіцієнта домінування (65,0–91,7 %) морфи *striata* та обмежена кількість морфотипів у популяціях *P. ridibundus* досліджуваних біотопів можуть свідчити на користь тенденції до мономорфізму в умовах гомогенного середовища та високої спеціалізації особин у популяціях озерної жаби в Запорізькому регіоні.

УДК 594:597(282.243.7.044)

Результати уловів мальковою волокушею у придунайських озерах Одеської області

В. В. Заморов*, М. П. Заморова*, Н. П. Радіонова, М. В. Кудряшова****

**Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова,
Одеса, Україна, hydrobiologia@mail.ru*

***Західно-Чорноморське управління охорони, використання і відтворення водних живих
ресурсів та регулювання рибальства, Одеса, Україна*

Results of catches with fingerling draggers in the Danube Lakes of Odessa Region

V. V. Zamorov*, M. P. Zamorova*, N. P. Radionova, M. V. Kudriashova****

**I. I. Mechnikov Odessa National University, Odessa, Ukraine*

***Western Black Sea department of protection, exploitation and reproduction
of aquatic resources and fisheries regulation, Odessa, Ukraine*

Придунайські озера – найбільший озерний район України. Площа п'яти найбільших із них – Кагула, Ялпуга, Кугурлуя, Котлабуха та Китая – становить близько 450 км², об'єм – понад 800 млн. м³ (Швебс, Ігошин, 2003). Ці озера мають великий рибогосподарський потенціал, який зараз не реалізовано повною мірою. У результаті будівництва системи дамб, шлюзів і каналів у другій половині ХХ століття зв'язок озер із Дунаєм помітно скоротився. Це спричинило значну перебудову озерних екосистем – характеристики бентосу, іхтіофауни, що неминуче вплинуло на рибопродуктивність озер. Мета наших досліджень – визначити якісний і кількісний склад молоді комерційних риб, а також видів, які не є промисловими, але численні в даних водоймах.

Для оцінки чисельності риб у п'яти озерах в жовтні 2011–2012 рр. проводили облови волокушею (довжина – 15 м, висота – 1,5 м, розмір вічка – 6–8 мм). Відносну чисельність риб розраховували як кількість екземплярів риб в одному улові волокуші (екз./волок.). Площа облову однієї волокуші складала приблизно 600 м². При розрахунку кількості риб на одиницю площі облову приймали коефіцієнт уловистості волокуші – 0,5. Назви риб різних таксонів, їх ранг і систематичне положення наведені, у більшості випадків, за Л. С. Бергом (1948, 1949) і Ю. В. Мовчаном (2011).

За два роки досліджень на придунайських озерах в уловах волокуші знайдено 27 видів риб, які належать до 6 рядів, 9 родин і 24 родів. До родини оселедцевих Clupeidae відноситься тільки чорноморсько-азовська *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840); коропових Cyprinidae – 13 видів: плітка звичайна *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), в'язь *Idus idus* (Linnaeus, 1758), краснопірка звичайна *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), чебачок амурський *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846), верховодка звичайна *Alburnus alburnus*

(Linnaeus, 1758), карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), гірчак європейський *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), короп звичайний *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, лящ звичайний *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), чехоня звичайна *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758), білізна європейська *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), плоскирка європейська *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), товстолобик білий амурський *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844); в'юнових Cobitidae – щипавка звичайна *Cobitis taenia* (Linnaeus, 1758); щукових Esocidae – щука звичайна *Esox lucius* Linnaeus, 1758; атеринових Atherinidae – атерина чорноморська *Atherina pontica* (Eichwald, 1831); голкових Syngnathidae – морська голка пухлощока чорноморська *Syngnathus nigrolineatus* (Eichwald, 1831); центрархових Centrarchidae – сонячна риба синьозяброва *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758); окуневих Percidae – два види: окунь звичайний *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, судак звичайний *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758); бичкових Gobiidae – шість видів: бичок-пісочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бичок-пуголовок зірчастий чорноморський *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874), бичок-головач *Neogobius kessleri* (Gunther, 1861), бичок-гоніць *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), тупоносий бичок-цуцик *Proterorhynchus semilunaris* (Heckel, 1837). Найбільш багатий таксономічний склад іхтіофауни відзначено для озерного комплексу Ялпуг-Кугурлуй: 6 рядів, 9 родин, 21 рід і 24 види. Найменше число видів риб було в озерах Кагул (18) і Китай (19).

Улови риби волокушею протягом двох років достатньо сильно змінювались. У цілому, для всіх озер середні величини відносних уловів молоді комерційних риб і другорядних у промислі видів дорівнювали: короп – 2,2 екз./волок., лящ – 9,9, карась сріблястий – 14,2, плітка – 24,9, краснопірка – 10,1, тюлька – 69,0 екз./волок. В озерах Ялпуг-Кугурлуй найбільшу чисельність відзначено для краснопірки (21,2 екз./волок.), озері Котлабух – для карася сріблястого (32,8), озері Китай – для коропа (4,5), ляща (30,2), плітки (29,8) і тюльки (116,7 екз./волок.).

Для всіх озер середня величина відносного улову трьох видів бичкових риб дорівнювала 147,3 екз./волок. Серед цих видів найчисельнішим був бичок-пісочник (109,6 екз./волок.), потім бичок-головач (21,4) і бичок-кругляк (16,3). Найбільші улови бичка-пісочника відзначено в озері Котлабух (144,4), найменші – в озері Китай (93,4 екз./волок.). Максимальна чисельність в улові волокуші бичка-головача була в озерах Котлабух і Кагул (84,4 і 24,8 екз./волок. відповідно), де кругляк майже не зустрічався. В озерах Ялпуг-Кугурлуй відносна чисельність останнього виду дорівнювала 46,3 екз./волок., а бичок-головач був представлений декількома особинами. Очевидно, ці два види бичкових риб займають подібні екологічні ніші в донних біоценозах озер.

Для розрахунку величини біопродукції макрозообентосу озер, яка може бути спожита промисловими рибами-бентофагами, важливим кроком є оцінка впливу на запас зообентосу з боку некомерційних, але численних видів риб, які теж живляться донними тваринами. У придунайських озерах до таких риб належать три види бичків. З урахуванням коефіцієнту уловистості волокуші, чисельність бичка-пісочника на одному гектарі коливалась від 3118 екз. в озері Китай до 4822 екз. в озері Котлабух. Кількість бичка-головача була достатньо високою в озерах Котлабух (2818 екз./га) і Кагул (828 екз./га), а бичка-кругляка в озерному комплексі Ялпуг-Кугурлуй (1536 екз./га). Таким чином, уперше для придунайських озер отримано величини щільності трьох чисельних видів бичкових риб (пісочника, кругляка та головача), які суттєво впливають на запас кормового макрозообентосу водойм.

УДК 597.551.2:591.145

**Зміни морфологічних та фізіолого-біохімічних показників
коропа лускатого за дії іонів свинцю**

В. О. Коваль

*Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка,
Чернігів, Україна, kovalchernigov@gmail.com*

**The changing of morphological and physiological-biochemical parameters
of carp under the influence of lead ions**

V. O. Koval

T. G. Shevchenko Chernigiv State Pedagogical University, Chernigiv, Ukraine

Для важких металів, на відміну від інших класів токсичних речовин, механізм самоочищення не діє, і вони циркулюють у компонентах екосистем. Потрапляючи в організм гідробіонів, токсиканти порушують проникливість біологічних мембран, викликають порушення ліпідного обміну, синтез білків; відбуваються зміни активностей ферментів. Це може призвести до ослаблення організму, захворювання окремих особин. Одним із найпоширеніших токсикантів водних об'єктів є свинець. Мета роботи – оцінити зміни морфологічних та фізіолого-біохімічних показників коропа лускатого за дії іонів свинцю.

Дослідження проводили в лабораторних умовах на дворічках коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), вагою 200–250 г. Риб тримали в 200-літрових акваріумах із відстояною водопровідною водою, в умовах стандартного газового та гідрохімічного режимів. Умови інтоксикації моделювали шляхом внесення до водного середовища солі $Pb(NO_3)_2$ у концентрації, що відповідають 2 рибогосподарським ГДК. Період аклімації становив 14 діб, що вважається достатнім для формування захисних фізіолого-біохімічних механізмів до дії токсикантів. Для визначення морфологічних показників риб вимірювання проводили згідно з методичними рекомендаціями (Методи..., 2006). Визначали такі пластичні ознаки, як зоологічна та промислова довжина риб, найбільша та найменша висота тіла, а також визначали масу риб, масу нутроців, печінки, селезінки. Розраховували коефіцієнт вгодованості за Фултоном (Кф); індекси печінки (печінково-соматичний індекс), селезінки, висоти тіла риб, відносної товщини тіла риб, компактності риб, м'ясистості риб.

Для дослідження активності ферментів використовували цитоплазматичну та мітохондріальну фракції печінки та м'язів коропа. У цитоплазматичній фракції печінки визначали активність лактатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатази та фруктозо-1,6-дифосфатази. Мітохондріальну фракцію використовували для визначення активності сукцинатдегідрогенази. Визначення активності ферментів проводили за загальноприйнятими методиками (Методи..., 1968). Ферментативну активність глюкозо-6-фосфатази та фруктозо-1,6-дифосфатази оцінювали за неорганічним фосфором, який визначали за Фіске – Суббароу. Білок у пробах визначали методом Лоурі.

Аналіз зовнішнього огляду риб, яких утримували в акваріумі з катіонами свинцю показав, що зміна забарвлення покриву тіла, плавців не відбувалась. Але в усіх представників цієї групи риб спостерігалось темно-червоне забарвлення пелюсток зябер. Патоморфологічні дослідження виявили у коропів зернистість тканин печінки, її жирове переродження та збільшення розмірів. Щодо селезінки, встановлено її збільшення у розмірі, утворення досить темно-червоного забарвлення порівняно з контрольною групою. Розрахункові індекси печінки та селезінки підтвердили результати зовнішнього огляду. Індекс печінки склав 116 %, індекс селезінки – 121 % порівняно з контролем. За дії іонів свинцю на 18 % зростав коефіцієнт вгодованості (за Фултоном). Результати, одержані при вивченні морфометричних показників коропа лускатого в умовах токсикозу протягом 14 діб не виявили вірогідних змін. Розрахункові індекси: висоти тіла риб, відносної товщини тіла, компактності, м'ясистості риб

експериментальної групи, теж були в нормі. Отримані результати засвідчили, що концентрація токсиканту 2 ГДК за такий короткий час не могла викликати морфологічні зміни в організмі коропа.

Для дослідження впливу іонів свинцю на організм коропа обрано такі фізіолого-біохімічні показники, як активність ключових ферментів енергозабезпечення (сукцинатдегідрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа) та вуглеводного обміну (лактатдегідрогеназа, глюкозо-6-фосфатаза, фруктозо-1,6-дифосфатаза). Експериментальне дослідження одного з ферментів гліколізу (лактатдегідрогенази) показало, що у печінці іони свинцю призводять до зростання її активності на 33 %. У білих м'язах відбуваються менш значні зміни: активність зростає лише на 11 % ($p > 0,05$). Щодо активності сукцинатдегідрогенази у печінці коропа, катіони свинцю активують її з $4,50 \pm 0,14$ (контроль) до $6,05 \pm 0,22$ нмоль сукцината/мг білка за 1 хв. (дослід). У білих м'язах коропа відбуваються подібні зміни. Дослідження активності цитоплазматичної глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (одного з ферментів пентозо-фосфатного шунта) засвідчило, що за дії токсиканту її активність теж зростає у печінці (50 %) та м'язовій тканині (33 %). При вивченні впливу іонів свинцю на активність фруктозо-1,6-дифосфатази та глюкозо-6-фосфатази зафіксоване пригнічення їх активності. У м'язах фруктозо-1,6-дифосфатазна активність зменшувалась на 54 %, а у печінці – на 68 % від контролю. Подібний інгібувальний ефект спостерігався і на другий ключовий фермент – глюкозо-6-фосфатазу.

На підставі отриманих результатів експерименту можна дійти висновків: по-перше, що іони свинцю, надходячи в організм коропа, стимулюють процеси гліколізу, ЦТК, пентозофосфатного циклу та пригнічують гліоконеогенез; по-друге, викликають у першу чергу біохімічні зміни, потім – морфологічні.

УДК 597.08:591.5

Основні екологічні проблеми використання водних біоресурсів Придніпров'я та шляхи їх вирішення

В. М. Кочет

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», Дніпропетровськ, Україна, kochet-63@i.ua

The main environmental problems of water bioresources use of Prydniprov'ya and their ways of solutions

V. N. Kochet

Natural Reserve "Dniprovs'ko-Oril's'ky", Dnipropetrovsk, Ukraine

Екологічна та економічна ефективність господарської експлуатації тварин знаходиться у прямому зв'язку з упровадженням екологічно обґрунтованих норм їх вилучення та заходів зі збереження вихідних умов відтворення. Найінтенсивніше у даний час розвивається процес регулювання експлуатації водних біологічних ресурсів, у першу чергу – риб. Як свідчить практика впровадження та подальшого дотримання закладених у обґрунтуваннях норм експлуатації та заходів зі збереження та відновлення вихідних природних екосистем (вимоги діючого законодавства), відбувається процес вилучення, який відрізняється збалансованістю, є економічно ефективним і екологічно безбитковим, порівняно із неврегульованим вилученням даної групи тварин.

Регулювання процесу експлуатації водних біоресурсів у даний час потребує удосконалення (як, загалом, і всі інші прояви людської діяльності, і не тільки в Україні). Безпосередньо напрямки удосконалення даного процесу можливо розподілити на законодавчі природоохоронні, відновлювальні гідротехнічні та меліоративні. До законодавчих актів слід віднести такі:

1) прискорення процесу надання відведеним зарезервованим природним системам статусу повноцінних природоохоронних територій. Відомо, що продовжує розвиватися захват даних територій під сільгоспугіддя, неконтрольоване рекреаційне безсистемне освоєння

узбережних ділянок тощо. Саме ці фактори формують інтенсивне навантаження (змив із сільгоспугідь, стихійне зарегулювання стоку річок, розпахування під уріз тощо) система заборонних законодавчих актів на даний момент є досить вагомою, але проблема полягає у дотриманні вже діючого чинного законодавства при експлуатації цих природних систем;

2) розробка та впровадження механізму вилучення прав на ведення господарської діяльності, будівництва, інших видів експлуатації природних систем, при порушенні природоохоронного законодавства. Обмеження контролю за даним процесом системою штрафів не дає відчутного результату. Україна у реалізації даного аспекту займає чи не останнє місце у Європі;

3) процес вилучення водних біоресурсів повинен проводитися на основі наукових обґрунтувань винятково в усіх водних екосистемах. У цих обґрунтуваннях обов'язково повинні бути закладені заходи зі збереження аборигенної фауни риб, місць нересту та нагулу, забезпечення обміну генофондом із вище на нижче розташованими акваторіями. Обмеження розрахунками отримання максимально можливого прибутку (як це здебільшого має місце у даний час) не допустимо;

Серед обов'язкових положень обґрунтувань слід, у першу чергу, наголосити такі:

а) обмеження (до повної заборони) процесу вселення у водні системи будь-яких видів біоресурсів, що не належать до вихідних фауністичних і зоогеографічних комплексів;

б) обов'язкове спорудження двостороннього сполучення із вище та нижче розташованими акваторіями. Особливо це стосується експлуатації зарегульованих акваторій у межах малих і середніх річок;

в) заборона повного майнання водойм при їх експлуатації.

Другий напрямок – відновлювальні гідромеханізовані роботи з розчистки русел річок. Цей вид робіт повинен суворо регламентуватися та базуватися на наукових обґрунтуваннях із розрахунком екологічних збитків, наведених у конкретних обсягах. Використання технологій, що щадять, при здійсненні гідромеханізованих робіт є обов'язковим. Діючими у даний час законодавчими та підзаконними актами передбачені положення такої технології. Але не всі з них виконуються. Повністю відбувається дотримання таких положень:

1) заборона проведення гідромеханізованих робіт у період нересту риб, інкубації ікри, викльову личинок. Це період весняної заборони на вилучення водних біоресурсів;

2) мінімізація випрямлення русел при поглибленні акваторій річок, дотримання природних меандрів;

Але окрім вищенаведеного, у проектах проведення гідромеханізованих робіт обов'язково також дотримуватися таких положень:

1) вилучені намули необхідно складувати на максимально можливій відстані, за межами водоохоронної смуги (не менше 100 м), або повністю вилучати за межі природних територій (балок, ярів, залишків цілинних ландшафтів);

2) скорочення термінів проведення робіт на акваторії річок до мінімально можливих з урахуванням технологічних можливостей застосовуваної техніки та інших засобів, тобто у період закінчення нагулу як малька, так і дорослих особин риб і утворення зимувальних угруповань із підвищеною захисно-оборонною реакцією. Оптимальний термін проведення гідротехнічних робіт необхідно обмежити періодом із II декади вересня до льодоставу, у разі відсутності льодоставу – не пізніше II декади лютого наступного року. Тобто необхідно виключити період максимального збитку гідроекосистемі, у тому числі іхтіофауні та її кормовій базі;

3) проведення вказаних робіт у максимально стислі строки, особливо при проведенні днопоглиблення. Проведені розрахунки вказують на необхідність їх безперервного проведення протягом одного робочого дня (8,5 години), максимум – протягом трьох діб із подальшою технологічною перервою у межах двох–трьох діб;

4) спорудження рибозахисних пристроїв на всіх без винятку водозабірних пристроях гідромеханізованих пристроїв;

5) відновлення функціонування гідроекосистем виключно за рахунок рекультивації (фітомеліорації) прибережної смуги та суто технічного заходу – поглиблення русла, не

призводить до суттєвого відновлення біологічного різноманіття гідробіонтів та іхтіофауни малих річок степової зони України. Необхідно також упроваджувати проекти створення штучних біотопів (перекатів, уловлювачів сміття, відбивачів течії, укриття для концентрації молоді риб тощо). Проведені дослідження показали ефективність цих заходів. Вони підтверджені багаторічною практикою.

Третя група – комплекс меліоративних заходів. Серед них, окрім тих, що проводяться щорічно у даний час (зариблення водойм рослинними та ресурсно важливими видами біоресурсів) необхідно впровадження таких:

1) відновлення обсягів установавання штучних нерестівників, кількість яких протягом ряду років знижується. У даний час кількість виставлених гнізд становить 8,2 тис. екз., однак це значно нижче необхідної кількості. Штучні гнізда (нерестівники), які використовуються у даний час дуже зношені. Потрібно звернути на це увагу користувачів і збільшити якість і кількість нерестових гнізд, що виставляються, а також продовжувати виставляти нерестові гнізда не тільки у Дніпровському водосховищі, а й у інших водосховищах і середніх водоймах (200–5000 га). Штучні гнізда досить ефективно використовуються пліткою (таранею), ікра інших видів (судак, лящ) в останнє десятиріччя відмічається вкрай рідко;

2) необхідно розпочати розробку першочергового комплексу робіт (у тому числі гідромеханізованих) для оптимізації природних нерестовищ у затоках водосховищ та їх поступове впровадження;

3) у край необхідне впровадження заходів зі штучного регулювання чисельності функціонально загрозливих видів, у тому числі їх меліоративне виловлення на всіх акваторіях. Необхідність даного заходу полягає у тому, що режим охорони (комфортне існування), окрім створення сприятливих умов існування для функціонально, ресурсно-важливих та рідкісних видів, призводить до спалаху чисельності видів, усталених до антропогенних чинників. Відбувається подальша експансія загрозливих видів із супутнім захопленням місць мешкання та відновлення видів, що мають загальноекологічне, функціональне та ресурсне значення;

4) установлені показники рибогосподарського потенціалу певної частки малих і середніх водойм регіону, площею 50–5000 га (до 20 % загальної кількості зарегульованих водойм Дніпропетровської області) як мінімум удесятеро перевищують ті, що декларуються користувачами природних біоресурсів. Вкрай необхідною є інтенсифікація процесу залучення цих водойм до процесу експлуатації їх водних біоресурсів на основі науково-обґрунтованих норм і режимів рибогосподарської експлуатації;

5) більшість існуючих малих і середніх водойм, розташованих у межах русел малих і середніх річок (для Дніпропетровської області – до 80 %), не мають помітного рибогосподарського потенціалу. Крім того (зокрема в межах Дніпропетровської області), абсолютна більшість їх знаходиться в межах зарезервованого природно-заповідного фонду. Діюче законодавство не забороняє господарську експлуатацію цих акваторій. Але даний вид діяльності повинен носити обмежений характер і не порушувати умови існування та відтворення корінних природних систем. Разом із цим, законодавча база стосовно екстенсивних методів експлуатації малих і середніх водойм, взагалі відсутня. Тому вкрай необхідна розробка законодавчих актів, що регламентують експлуатацію таких водойм у щадящому, обмеженому режимі. На наш погляд, це, у першу чергу, створення рекреаційних ландшафтів, акваторій із упровадженням любительським і спортивним рибальством, зон відпочинку та інших видів помірної експлуатації водних ландшафтів та біоресурсів.

Заходи з регулювання обсягів виловлення водних біоресурсів полягають у дотриманні науково розроблених лімітів використання водних живих ресурсів у процесі безпосередньої рибогосподарської експлуатації. Єдиним способом упровадження даного положення є позбавлення користувачів квот і дозволів на виловлення природних біоресурсів при перевищенні обсягу встановлених лімітів.

Впровадження більшості з вищенаведених напрямків для окремих проектів, природних ландшафтів і об'єктів довело їх екологічну ефективність. Тому необхідне подальше впровадження вказаних положень на всі водні об'єкти Придніпров'я та України.

УДК 597.2/5:591.4(262.5)

Новые данные о скелете некоторых черноморских видов рыб

Н. С. Кузьмина*, А. В. Бердиева**

*Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина

**Малая академия наук, Севастополь, Украина

New data concerning skeleton of some black sea fish species

N. S. Kuz'minova*, A. V. Berdieva**

*Institute of Biology of the Southern Seas National Academy of Sciences of Ukraine,
Sevastopol, Ukraine

**Junior Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine

Осевой скелет – наиболее важный отдел скелета рыб. В него входят туловищный и хвостовой отделы. Опорную функцию в туловищном отделе выполняют позвонки и ребра. В ихтиологии просчет числа позвонков проводят для характеристики видовых и межвидовых отличий, а также при исследовании рыб, относящихся к одной или разным популяциям. Этот показатель определяется наследственностью, и может зависеть от условий окружающей среды (определяется рядом внутренних и внешних факторов и, таким образом, служит систематическим признаком). Цель данного исследования – определить количество позвонков у некоторых видов черноморских рыб, а также выявить отклонения в их скелете.

Объекты исследования – мерланг *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840), морской налим *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758), морской ерш *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758), ласкирь *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), спикара *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810), султанка *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927), ставрида *Trachurus mediterraneus* (Staindachner, 1868), отловленные с 2008 по 2013 гг. с помощью донных ловушек, установленных в бухтах Севастополя (б. Казачья, Стрелецкая, Карантинная, Александровская). Сравнение указанного параметра проведено для рыб из значительно удаленных друг от друга бухт в прибрежной зоне Севастополя (б. Балаклавская, Карантинная + Александровская), а для ставриды – б. Балаклавская, Карантинная + Александровская, а также для района мыса Такиль. Объединение массивов данных по количеству позвонков у рыб из бухт Карантинной и Александровской произведено на основании предварительного расчета, согласно которому в этих близкорасположенных акваториях достоверных отличий исследованного параметра нет. Достоверных отличий в количестве позвонков у скорпены из бухт Александровская и Карантинная также не установлено. Материалом исследования служили позвоночники перечисленных видов после мацерации.

У представителей тресковых рыб (мерланг, налим) количество позвонков наибольшее, у остальных изученных видов среднее число позвонков – 23–24 (табл. 1).

Таблица 1. Количество позвонков у массовых видов черноморских рыб
в прибрежной зоне Севастополя

Вид	<i>Lim</i>	$M \pm m$	<i>n</i>
Ставрида	18–25	$23,85 \pm 0,06$	274
Ласкирь	–	$24,00 \pm 0,00$	30
Спикара	20–25	$23,48 \pm 0,07$	126
Султанка	21–25	$23,76 \pm 0,20$	17
Морской налим	36–50	$45,00 \pm 2,30$	6
Мерланг	41–54	$51,52 \pm 0,28$	52
Скорпена	19–25	$23,55 \pm 0,10$	133

У скорпены, султанки, спикары, ласкиря и ставриды диапазон отличий в количестве позвонков составляет 0–7 единиц, в то время как у мерланга и налима – 12–14 штук.

Большинство из анализированных видов – мигранты, что частично может объяснить широкий диапазон в количестве позвонков, и, в свою очередь, может являться следствием разной экологии родительских стад (Лапин, 1974).

Тот факт, что у ставриды, ласкиря, спикары, султанки и ерша изученный показатель мало варьировал, вероятно, свидетельствует о том, что данные рыбы не совершали значительных миграций, а придерживались прибрежной, прилегающей к Севастополю зоны. Количество позвонков как у ставриды, так и спикары достоверно отличалось у рыб из разных акваторий (табл. 2). Ранее было показано, что у ставриды из бухт Карантинная и Балаклавская имеются существенные отличия в показателях встречаемости миксоспоридии *Alataspora solomoni*, а также в размере, массе, соотношении полов и индексах печени и гонад (Юрахно, Кузьмина, 2012). Выявленные в указанной работе, а также в наших последних исследованиях различия свидетельствуют о том, что в этих районах обитают разные локальные группировки данного вида рыб.

Таблица 2. Количество позвонков у ставриды и султанки, отловленных в разных районах Черного моря ($M \pm m$)

Вид	б. Карантинная + б. Александровская	б. Балаклавская	мыс Такиль
Ставрида	$23,36 \pm 0,11$ ($n = 125$)	$24,29 \pm 0,05$ ($n = 146$)	$23,98 \pm 0,01$ ($n = 381$)
Спикара	$23,38 \pm 0,09$ ($n = 87$)	$23,94 \pm 0,04$ ($n = 33$)	–

На протяжении биологических анализов деформация в строении черноморских рыб встречались крайне редко. Тем не менее, были выявлены следующие единичные аномалии:

- искривление позвоночника у морского налима (середина позвоночного столба), бычка-мартовика (в первом, а также в хвостовом отделах), зеленушки-рябчик (в конце позвоночного столба);

- встречаемость сплюснутых, близко посаженных к основным, позвонков (ставрида).

Большинство этих видов являются представителями придонно-донной ихтиофауны, следовательно аномалии скелета могут быть объяснены контактом рыб с загрязняющими веществами, скапливающимися на дне (Тимофеев и др., 2009). Одновременное повреждение хвостового плавника и позвоночника в хвостовом отделе, впрочем, может быть следствием захвата бычка другим хищником.

На основании полученных данных о скелете черноморских рыб можно сделать следующие выводы. Большинство анализированных видов – мигранты, что частично может объяснить широкий диапазон в количестве позвонков. Отличия могут быть объяснены также разной экологией родительских стад. Количество позвонков слабо варьирует у большинства изученных видов. Это, вероятно, свидетельствует о том, что исследованные рыбы не совершали значительных миграций (исключение – черноморский мерланг и налим). Выявлены достоверные отличия в количестве позвонков у ставриды и спикары, отловленных в значительно удаленных друг от друга акваториях.

УДК 576.89:597.423

**Різноманіття паразитів осетрових риб,
інтродукованих в аквакультуру країн Індокитаю (В'єтнам і М'янма)**

В. М. Лисенко, Л. Я. Куровська, С. І. Неборачек

*Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
Київ, Україна, lisenko14@mail.ru*

**Diversity of parasites of sturgeon aquaculture introduced
in the Indochina countries (Vietnam and Myanmar)**

V. M. Lysenko, L. J. Kurovska, S. I. Neborachek

Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Останніми десятиріччями інтродукція осетрових видів риб має особливу актуальність і є перспективним напрямком розвитку рибництва багатьох країн світу, у тому числі В'єтнаму та М'янми. На сьогодні аквакультура В'єтнаму поповнилася стерляддю (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), російським осетром (*A. gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833), сибірським осетром (*A. baeri* Brandt, 1840), бестером (*A. nicoljukini* 1952 (*Huso huso* × *A. ruthenus*)), яких із 2006 року почали завозити на стадії заплідненої ікри, а М'янми – бестером з 2010 року (Неборачек, 2010; Неборачек, Лисенко, 2011). Нами вперше проводився паразитологічний моніторинг указаних осетрових риб, вирощуваних у басейнових, садкових і ставкових господарствах В'єтнаму та М'янми. Розтин риб різного віку (личинки, мальки, риби від 1 до 3 років) та видова ідентифікація їх паразитів здійснювалися за загальноновизнаними методиками з урахуванням сучасних матеріалів по окремим групам паразитів.

За літературними даними склад паразитів стерляді представлений 42 видами, російського осетра – 76, сибірського осетра – 46 та бестера – 40 видами (Пугачов, 1984; Казарникова, 2011). Нами в умовах аквакультури В'єтнаму у російського осетра виявлено 26 видів паразитів, у тому числі найпростіших – 11 видів, моногеней – 1, цестод – 1, трематод – 3, нематод – 3, п'явок – 2, акантоцефалів – 1, ракоподібних – 4. Видове різноманіття паразитів стерляді представлено більш широко: 32 види, у тому числі найпростіші – 15 видів, моногеней – 2, цестоди – 1, трематоди – 1, нематоди – 2, п'явки – 2, акантоцефали – 3, ракоподібні – 6 видів. Фауна паразитів сибірського осетра включає 12 видів: паразитичні найпростіші – 6, цестоди – 1, трематоди – 1, акантоцефали – 3, ракоподібні – 1 вид. У систематичному відношенні до складу паразитів (10 видів) бестера входять паразитичні найпростіші – 4 види, моногеней – 1, трематоди – 1, п'явки – 1, ракоподібні – 3 види.

Видовий склад паразитів бестера (8 видів), вирощеного у господарствах М'янми, суттєво не відрізняється від паразитофауни бестера аквакультури В'єтнаму: паразитичні найпростіші – 3 види, моногеней – 1, трематоди – 1, п'явки – 1, ракоподібні – 2 види.

Завдяки відсутності специфічних паразитів, наявних у материнських водоймах (*Polypodium hydriforme*, *Scolex pleuronectis*, *Allocreidium isoporum*, *Aphanurus stossichi*, *Diplostomum rutilum*, *D. helveticum*, *Capillaris* sp., *Contracaecum microcephalum*, *Corynosoma caspicum*, *C. strumosum* та інші) відбулося збіднення видового різноманіття паразитів досліджених чотирьох видів осетрових риб у сучасних умовах В'єтнаму та М'янми. Формування ядра паразитів осетрових риб в аквакультурі даних країн проходить завдяки наявності широкоспецифічних паразитів, що перейшли від місцевих (аборигенних) та раніше інтродукованих риб (коропові, сомові, лососеві). Більшість виявлених паразитів – із прямим життєвим циклом (понад 70 %), паразити зі складним циклом розвитку складають близько 30 %.

У інтродукованих в аквакультуру В'єтнаму та М'янми осетрових риб у складі фауни паразитів зустрічається достатня кількість спільних паразитів, особливо серед паразитичних найпростіших, нематод і ракоподібних. Осетрові набули від місцевих видів риб паразитів, що

мають епізоотологічне значення. Це в першу чергу представники родів *Trichodina*, *Apiosoma*, *Ichthyophthirius*, *Proteocephalus*, *Bothriocephalus*, *Diplostomum*, *Piscicola*, *Ergasilus*, *Lernaea*, *Argulus*. Представлені матеріали свідчать про збіднення паразитофауни осетрових риб, інтродукованих у деякі країни Індокитаю, порівняно з природним ареалом їх існування. Це відбувається за рахунок значно меншої кількості проміжних хазяїв і специфіки вирощування осетрових, що мінімізує контакт молоді даних риб із паразитоносіями.

УДК 639.215.44:597.554.3

**Еколого-морфологічні особливості молоді плітки звичайної
(*Rutilus rutilus*) у Запорізькому водосховищі**

О. М. Маренков, З. В. Шаповаленко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Україна, gidrobs@yandex.ru

**Ecological and morphological features of roach (*Rutilus rutilus*)
in the Zaporiz'kyj reservoir**

O. M. Marenkov, Z. V. Shapovalenko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

У зв'язку з тим, що в даний момент переважає технократичний підхід до використання водосховищ, вони відчувають постійну дію антропогенних факторів. Екосистеми цих водойм не стабілізуються, а незворотно руйнуються. Актуальним напрямком досліджень є вивчення впливу зовнішніх факторів на умови росту та розвитку молоді риб у антропогенно трансформованих природних умовах Запорізького водосховища. Водні об'єкти Дніпропетровської області знаходяться під значним антропогенним навантаженням. Основний вплив на гідроекологічний стан Запорізького водосховища та його притоків чинять підприємства Донецько-Придніпровського регіону. Стічні води впливають на гідробіоценози, що викликає якісні та кількісні зміни їх компонентів, у тому числі вони впливають на розмірно-вагові показники.

На сьогоднішній день методи повної морфометрії в іхтіологічних дослідженнях є достатньо ефективними та інформативними. Вивчення морфометричних показників риб дає можливість показати як екологічні фактори можуть впливати на будову та адаптації риб. Відмінності морфометричних показників мальків риб, вилучених у різних водоймах можуть вказати на той чи інший екологічний чинник, який потребує подальших поглиблених досліджень.

Плітка звичайна (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) у Запорізькому водосховищі є одним із найпоширеніших представників промислової іхтіофауни, займає одне з головних місць у промислі. Мета цієї роботи – оцінити еколого-морфологічні показники мальків риб в умовах дестабілізації екосистеми Запорізького водосховища. Об'єкти досліджень – цьогорітки (0+) та дволітки (1+) риб, зібрані під час науково-дослідних малькових обловів у вегетаційний період 2012 року. Дослідження проводилось на акваторії Запорізького водосховища та Самарської затоки за класичними іхтіологічними методами. Повному морфометричному аналізу піддавалися риби, вилучені на трьох ділянках Запорізького водосховища, які характеризуються різним ступенем антропогенного навантаження: острів Монастирський (вплив м. Дніпропетровськ), Самарська затока (вплив мінералізованих вод) та с. Військове (помірно чиста ділянка водосховища). Морфометричні заміри проводили за допомогою цифрового штангенциркуля (11 параметрів): L – іхтіологічна довжина, l – промислова довжина, ad – довжина тулуба, cd – довжина хвоста, H – найбільша висота тіла, h – найменша висота тіла, lscrh – довжин голови, hscrh – висота голови, o-op – посторбітальний простір, r – довжина рила, o – діаметр ока. Проміри тіла та голови аналізували як відповідні індекси. Статистичну обробку проводили з використанням пакетів прикладних програм Statistica 6.0.

Пластичні ознаки молоді плітки:

– о. Монастирський, 0+: $L - 42,56 \pm 3,30$ мм; $l - 35,12 \pm 2,08$ мм; $ad - 24,29 \pm 1,52$ мм; $cd - 10,45 \pm 0,30$ мм; $H - 8,17 \pm 0,82$ мм; $h - 3,43 \pm 0,38$ мм; $lceph - 8,51 \pm 0,42$ мм; $hceph - 5,70 \pm 0,77$ мм; $o-op - 4,07 \pm 0,11$ мм; $r - 2,26 \pm 0,35$ мм; $o - 2,94 \pm 0,19$ мм; $m - 0,72 \pm 0,11$ г;
– 1+: $L - 87,40 \pm 1,35$ мм; $l - 70,22 \pm 1,65$ мм; $ad - 49,51 \pm 0,94$ мм; $cd - 22,47 \pm 0,41$ мм; $H - 19,81 \pm 0,40$ мм; $h - 7,26 \pm 0,14$ мм; $lceph - 17,28 \pm 0,38$ мм; $hceph - 12,18 \pm 0,21$ мм; $o-op - 8,03 \pm 0,17$ мм; $r - 4,49 \pm 0,13$ мм; $o - 6,05 \pm 0,11$ мм; $m - 7,16 \pm 0,37$ г;
– Самарська затока, 0+: $L - 38,86 \pm 1,60$ мм; $l - 33,60 \pm 1,10$ мм; $ad - 24,11 \pm 0,94$ мм; $cd - 12,70 \pm 0,84$ мм; $H - 9,47 \pm 0,57$ мм; $h - 4,03 \pm 0,29$ мм; $lceph - 7,88 \pm 0,40$ мм; $hceph - 6,33 \pm 0,25$ мм; $o-op - 3,61 \pm 0,12$ мм; $r - 2,96 \pm 0,24$ мм; $o - 2,98 \pm 0,12$ мм; $m - 0,60 \pm 0,06$ г;
– 1+: $L - 96,29 \pm 8,13$ мм; $l - 86,80 \pm 2,09$ мм; $ad - 61,09 \pm 1,85$ мм; $cd - 25,91 \pm 2,02$ мм; $H - 23,59 \pm 1,24$ мм; $h - 7,77 \pm 0,76$ мм; $lceph - 19,44 \pm 1,01$ мм; $hceph - 12,82 \pm 0,89$ мм; $o-op - 6,94 \pm 0,77$ мм; $r - 3,71 \pm 0,48$ мм; $o - 4,82 \pm 0,66$ мм; $m - 12,63 \pm 1,00$ г;
– с. Військове: $L - 69,00 \pm 1,82$ мм; $l - 56,99 \pm 1,48$ мм; $ad - 40,17 \pm 1,22$ мм; $cd - 18,98 \pm 0,53$ мм; $H - 14,92 \pm 0,47$ мм; $h - 6,30 \pm 0,26$ мм; $lceph - 13,73 \pm 0,44$ мм; $hceph - 10,07 \pm 0,32$ мм; $o-op - 6,49 \pm 0,24$ мм; $r - 4,09 \pm 0,14$ мм; $o - 4,61 \pm 0,12$ мм; $m - 4,04 \pm 0,27$ г;
– 1+: $L - 122,49 \pm 3,87$ мм; $l - 97,30 \pm 2,97$ мм; $ad - 67,43 \pm 2,50$ мм; $cd - 33,24 \pm 1,62$ мм; $H - 26,94 \pm 1,56$ мм; $h - 14,37 \pm 1,00$ мм; $lceph - 23,97 \pm 1,22$ мм; $hceph - 16,25 \pm 0,91$ мм; $o-op - 12,27 \pm 0,58$ мм; $r - 6,15 \pm 0,36$ мм; $o - 6,77 \pm 0,28$ мм; $m - 22,94 \pm 2,22$ г.

Мінімальні довжини тіла мали цюголітки плітки, які мешкали у Самарській затоці. У свою чергу особини, які мешкали на мілководді поблизу с. Військове мали довжину майже вдвічі більшу (при $p < 0,05$).

Із ростом плітки зменшуються індекси діаметра ока, довжини голови, довжини середніх променів хвостового плавця, довжини хвостового стебла та довжини основи спинного плавця. Збільшення відносних розмірів характерно для найбільшої та найменшої висоти тіла, відстаней між грудними та черевними плавцями, черевними та анальним плавцем, довжини черевних плавців, довжини риля щодо довжини голови. За результатом кластерного аналізу морфометричних показників цюголіток та дволіток плітки встановлено, що молодь плітки, вилучена в районі с. Військове, відрізнялася від плітки о. Монастирський та Самарської затоки, де морфометричні показники молоді плітки були меншими. Подібне явище імовірно викликане антропогенним навантаженням на водну екосистему досліджуваних ділянок.

Таким чином техногенне навантаження підприємств м. Дніпропетровськ і екологічний стан Самарської затоки впливає на розвиток молоді плітки, головним чином знижуючи показники її морфологічних ознак.

УДК 597.851:591.5(471)

Морфологічні аномалії репродуктивної частини популяцій шести видів безхвостих амфібій фауни України

О. Ю. Марущак, О. А. Муравинець

ННЦ «Інститут біології», КНУ ім. Тараса Шевченка, Київ, Україна, decanat_bf@univ.kiev.ua

The occurrence of morphological anomalies in reproductive populations of six species of tailless amphibians in Ukrainian fauna

O. J. Maruschak, O. A. Muravynets

NSC «Institute of Biology», Taras Shewchenko KNU, Kyiv, Ukraine

Безхвості амфібії надзвичайно вразливі щодо згубної дії багатьох шкідливих факторів природного та антропогенного походження. Саме тому знищення лісів, осушення боліт, глобальні зміни клімату, глобальне та локальні забруднення навколишнього середовища призводять до повного зникнення або різкого зменшення чисельності багатьох видів амфібій, скорочення та фрагментації їх ареалів, підвищення різноманіття та загальної частки

морфологічних аномалій у природних популяціях цієї групи тварин (Вершинин, 1989, 1997; Machado, Schlüter, 2010; Sower et al., 2000; Bancroft et al., 2007). Останнім часом дослідження морфологічних аномалій все частіше використовуються для оцінки стану природних популяцій амфібій (Вершинин, 1989, 2011; Леонтьева, Семенов, 1997) та якості середовища їх існування (Басарукин 1985; Вершинин, 1989, 2011; Vershinin, 1995; Куртяк, 2005; Закс, 2008; Спирина, 2009; Неустроева, 2011). Зрозуміло, що такі дослідження особливо актуальні для популяцій, які мешкають на урбанізованих територіях.

Матеріал, який покладено в основу даної роботи зібрано у березні – травні 2013 року в Київській та Рівненській областях України: *Bufo bufo* Linnaeus, 1758 ($n = 150$; 88 м, 62 ф), Голосіївський парк (оз. Дідорівка), м. Київ, 17.04.2013; *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 ($n = 100$; 52 м, 48 ф); *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 ($n = 100$; 59 м, 41 ф), с. Василів Білоцерківського р-ну, Київської обл., 28.04.2013; *Bufo viridis* Laurenti, 1768 ($n = 50$; 39 м, 11 ф), с. Дубівка (30 км від Рівненської АЕС), Володимирецького р-ну, Рівненської обл., 04.05.2013; *Rana arvalis* Nilsson, 1842 ($n = 50$; 27 м, 23 ф), там само, 06.05.2013; *Pelophylax lessonae* Camerano, 1882 ($n = 100$; 67 м, 33 ф), с. Дубівка (25 км від Рівненської АЕС), Володимирецького р-ну, Рівненської обл., 07.05.2013.

Амфібій відловлювали, ретельно оглядали, описували, фотографували аномалії та відпускали на місці відлову. За аномалію ми вважали будь-яке відхилення від норми, середнього значення чи показника для даного виду, що виходить за межі ознак мінливості. Аномалія (грецьк. *anomalía* – відхилення) – відхилення від норми чи правила, тому аномальним називають все, що відхиляється від правильного чи нормального. У біології та медицині термін аномалія застосовується для позначення результатів відхилення від нормального розвитку, тобто появи нетипової будови та функцій окремих органів або всього організму. Причинами виникнення аномалій можуть бути генетичні, термічні, радіаційні, хімічні та інші фактори (Прісний, 2009). Морфологічна аномалія – поява певних дефектів протягом індивідуального розвитку організму, що зумовлюють відхилення від норми для показників фізіологічних параметрів організму. При визначенні назви аномалії користувались класифікацією О.Д. Некрасової (2008).

Bufo bufo. У першого самця з аномалією виявлено деформацію морди, яка певно має травматичне походження. Другий самець мав опухлу та занадто зарослу шкіру на обох задніх лапах, що можна визначити як аномальну шкірну складку (Некрасова, 2008). У третього самця відмічено бранхідактилію у вигляді відсутності дистальної фаланги четвертого пальця задньої лівої кінцівки. Таким чином, серед 150 особин сірої жаби виявлено 3 (2 %) самця з морфологічними аномаліями, які за частотою прояву слід віднести до фонових (Боркін и др., 2012). Від 88 самців цієї вибірки три аномальні особини становлять 3,4 %, що також не перевищує критичний фоновий рівень у 5 % (Боркін и др., 2012).

Rana temporaria. Відловлено самця з яскравою оранжевою ділянкою шкіри під лівим оком (аномалія зовнішніх покривів). Виявлено також самця з відкушеною (це добре видно по невеличкій припухлості та почервонінню в місці ураження) дистальною фалангою на третьому пальці задньої лівої лапи. У цієї ж особини знайдена біла пляма на спині в області уростиля (аномалія зовнішніх покривів), можливо, викликана грибковим захворюванням. Таким чином кількість аномальних особин у вибірці складає 2 %, кількість аномалій – 3 %, але в обох випадках фоновий рівень не перевищено.

Bombina bombina. Серед 100 особин знайдено одного самця, який мав аномалію у вигляді відсутності дистальної фаланги задньої лівої лапи. Можливо, що ця частина тіла була дуже давно відкушена хижаком. У даній популяції аномальні особини й аномалії складають 1 % загальної вибірки і тому мають фоновий рівень.

Bufo viridis. Виявлено три самця з морфологічними аномаліями. Один із них має аномалію у вигляді клешні – множинна ектродактилія (відсутнім 1, 2 і 3 пальці правої задньої лапи). У другого самця на правій дорсальній частині тіла наявна велика чорна пляма, яка частково заходить на голову та вентральну частину тіла (аномалія покривів). У третього самця на передній правій лапі на третьому пальці на одну фалангу більше (поліфалангія). У даній

вибірці кількість аномальних особин становить 6 %, але аномальність у даному випадку не можна назвати масовою через кількість вибірки в 50 особин (Боркин и др., 2012).

Rana arvalis. У вибірці з 50 особин тільки один самець виявився із бронхідактилією (вкорочені другий і третій пальці передньої правої лапи). Знайдено самця з відкушеною частиною верхньої щелепи. Особина не могла дихати носом, і для забезпечення цього процесу ритмічно відкривала рота. Аномальність у цій популяції становить 4 %, тобто не перевищує фоновий рівень.

Rana lessonae. Серед 50 досліджених особин знайдені два самця з виразковим ураженням одного та обох резонаторів. Ще в одного самця на четвертому та другому пальцях задньої правої лапи відкушені дистальні фаланги пальців. Ще в одного самця наявне добре помітне пошкодження верхньої щелепи внаслідок поранення. Зустрічальність аномалій тут становить 10 %, аномальних особин – 4 (8 %), що має вже масовий характер.

Як свідчать наведені вище дані, у репродуктивній частині популяції п'яти видів безхвостих амфібій морфологічні аномалії зустрічаються достатньо рідко (1–6 %), тобто належать до фонових. У вибірці *P. lessonae* знайдено 10 % аномалій та 8 % аномальних особин, що слід розглядати, як масове явище. Низький рівень аномальності у 5 досліджених популяціях безхвостих амфібій можна пояснити або високою якістю середовища їх існування, або досить жорсткою дією природного добору, унаслідок чого аномальні особини не доживають до статевої зрілості та не беруть участі у розмноженні. У будь-якому випадку відсутність аномальних особин у репродуктивній частині досліджених популяцій з урахуванням достатньої чисельності особин різного віку і статі є свідченням їх життєздатності.

Ми висловлюємо свою вдячність В. М. Пескову за допомогу у виборі теми дослідження, при обробці отриманих даних і написанні роботи; І. М. Коцержинській, І. О. Синявській та Н. А. Петренко за допомогу при збиранні матеріалу.

УДК 632.954+597.551.2:577.124

Зміни ліпідного обміну у риб родини Cyprinidae при забрудненні води гербіцидами Зенкор і Раундап

О. Б. Мехед

*Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка,
Чернігів, Україна, mekhedolga@mail.ru*

Changes in lipid metabolism of fishes family Cyprinidae under water pollution of herbicides Zenkor and Roundup

O. B. Mekhed

Taras Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University, Chernihiv, Ukraine

Для підвищення урожайності сільськогосподарської продукції застосовуються різні хімічні речовини – біостимулятори росту рослин, гербіциди та інші. Необгрунтоване застосування гербіцидів у сучасному господарстві може призвести до небезпечних наслідків, пов'язаних із впливом на природні екосистеми. Більшість гербіцидів поширюються за межі оброблюваних ділянок і досить тривалий час циркулюють у біосфері. Мета дослідження – оцінити вплив гербіцидів (Зенкору та Раундапу) на перебіг реакцій ліпідного обміну в організмі коропових риб із різним типом живлення.

Дослідження проводили в січні – лютому 2005–2010 років на цьогорічках товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)) і коропа лускатого (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) масою 100–150 г. Риб групами по 5 особин розміщували протягом 14 діб в акваріумах (об'ємом 200 дм³) із відстояною водопровідною водою. Гідрохімічний режим ставків, з яких відбирали риб, і експериментальні умови в акваріумі не відхилялися від рибоводно-біологічних і гідрохімічних норм. Величина *pH* становила $7,30 \pm 0,27$; вміст кис-

ню – $5,6 \pm 0,4$ мг/дм³, температура води (+4...+8 °C) відповідала природній, риби не годували. Вміст гербіцидів, що дорівнював двом гранично допустимим концентраціям (Раундап – 0,04, Зенкор – 0,20 мг/дм³) підтримували шляхом внесення розрахованих кількостей 36 % водного розчину Раундапу і 70 % порошку Зенкору. Зенкор – Метрибузин (4-аміно-6-третбутил-3 (метилтіо)-1,2,4-триазин-5(4H)-он). Раундап – Гліфосат, Фосулен (N-фосфометилгліцин, діюча речовина – Гліфосат). Вміст білка у ферментативних препаратах визначали методом Лоурі. Вміст загальних ліпідів визначали за методичними рекомендаціями М. Н. Кривобок (1962). Активність ліпази встановлювали мікрометодом (Кейтс, 1975), як субстрат використовували суспензію молочного жиру. Вміст глюкози у тканинах визначали глюкозооксидазним методом відповідно інструкції до набору кат. № HP009.02. Вірогідне розходження між середніми арифметичними величинами визначали за допомогою *t*-критерію Стюдента. Відмінності між порівнюваними групами вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Під впливом Раундапу у товстолобика (0+) відмічалось вірогідне збільшення загальної кількості ліпідів у м'язах і зменшення її у печінці, у коропа – вірогідне зменшення показника як у м'язах, так і у печінці. Що стосується катаболізму ліпідів, то вірогідні зміни активності ліпази спостерігали у печінці товстолобика (0+), де під дією Раундапу відбувалось пригнічення дії ферменту на 43 %. У коропа вірогідне зменшення активності ферменту спостерігалось як у м'язах (на 85 %), так і у печінці (на 73 %). Нами досліджено рівень глюкози у печінці та м'язах риб. Вірогідні зміни рівня глюкози під дією раундапу спостерігали у товстолобика (0+) у м'язах, а у коропа – у печінці (рівень глюкози утрічі перевищував рівень глюкози у печінці контрольних риб).

Дослідивши дію Зенкору, виявили вірогідні зміни загальної кількості запасних ліпідів в організмі товстолобика (0+). У м'язах спостерігалось її збільшення у 14,7 раза, а у печінці – зменшення удвічі. Активність ліпази вірогідно збільшувалась в обох органах: у м'язах – у 4,5 раза, у печінці – удвічі. Отримані дані свідчать про інтенсифікацію катаболізму запасних ліпідів під дією Зенкору.

Отже, у товстолобика (0+) Зенкор викликає порушення обміну запасних ліпідів, які за характером є протилежними, ніж в організмі коропа. Характер розподілу ліпідів по тканинам і органам у представників різних родин і екологічних груп риб істотно відрізняється залежно від умов існування, рухової активності, фази репродуктивного циклу та віку риб. У коропів (0+), які зберігали свою рухову активність, під дією гербіцидів спостерігалось пригнічення катаболізму запасних ліпідів і аномальне накопичення жиру в жирових депо; у стані гіпобіозу під дією гербіцидів відмічено інтенсифікацію катаболізму ліпідів. Характер токсичної дії Раундапу залежить від фізіологічного стану: при збереженні рухової активності ймовірно має місце гормональне інгібування ліпази, а у стані гіпобіозу – стеричне. Зенкор викликає гормональне пригнічення активності ліпази, і характер його токсичної дії не залежить від фізіологічного стану організму. У стані гіпобіозу у коропа (0+) під дією гербіцидів має місце пригнічення анаболізму ліпідів нервової тканини, а при збереженні рухової активності спостерігається підвищення ступеня поліненасиченості ліпідів мозку. Характер патогенного впливу гербіцидів залежить від фізіологічного стану організму та біологічних особливостей видів риб. Обміни запасних ліпідів в організмі товстолобика (0+) зазнають меншого патогенного впливу, ніж в організмі коропа. У товстолобика (0+) Раундап не викликає порушення обміну структурних ліпідів нервової тканини, а Зенкор стимулює збільшення ступеня поліненасиченості ліпідів мозку.

УДК 639.2:379.851

Рекреаційне рибальство в Україні як фактор інтенсифікації «зеленого» туризму

М. О. Зоріна, Р. О. Новіцький

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Recreational fishing in Ukraine as a factor of the green tourism intensification

M. O. Zorina, R. O. Novitsky

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Із кожним роком у світі зростає популярність «зеленого» туризму, в'їзного риболовного туризму, рекреаційного рибальства, водних видів відпочинку. Любительське рибальство – потужний фактор впливу на природне середовище та водні біоресурси, значний чинник фізичного оздоровлення мільйонів людей. Тому наукові дослідження у сфері рекреації надзвичайно важливі. Любительське рибальство серйозно вивчають у Європі та Україні зокрема вже кілька десятиліть (Новицький, 2003).

У більшості розвинених країн рекреаційне рибальство та рибальський туризм є надзвичайно важливими галузями у сфері туристичних і розважальних послуг (Springuel, 2010). Серйозна наукова еколого-економічна оцінка риболовства в Україні, вивчення соціальних аспектів рибальства, пошук конкретних рекомендацій щодо організації та керування рекреаційним рибальством зараз є нагально необхідними. А керований і спрямований його розвиток спільно з розвитком «зеленого» туризму, у тому числі іноземного, може стати фактором економічного становлення України та зміцнення позицій держави на міжнародній арені.

В Україні налічується понад 220 видів риб, із них прісноводних – близько 70. Об'єктами аматорського та спортивного рибальства є близько 83 видів. Для проведення аналізу в даній роботі обрано 41 вид прісноводних риб України (*Abramis brama*, *A. ballerus*, *A. sapa*, *Alosa pontica*, *Ameiurus nebulosus*, *Anguilla anguilla*, *Aspius aspius*, *Barbatula barbatula*, *Blicca bjoerkna*, *Carassius carassius*, *C. gibelio (auratus)*, *Chondrostoma nasus*, *Cobitis taenia*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Gobio gobio*, *Gymnocephalus cernua*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ictalurus punctatus*, *Lepomis gibbosus*, *Leucaspis delineatus*, *Leuciscus idus*, *Misgurnus fossilis*, *Neogobius fluviatilis*, *N. kessleri*, *Pelecus cultratus*, *Perca fluviatilis*, *Perccottus glenii*, *Proterorhinus semilunaris (marmoratus)*, *Pseudorasbora parva*, *Pungitius pungitius*, *P. platygaster*, *Rhodeus amarus (sericeus)*, *Rutilus rutilus*, *Sander lucioperca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Silurus glanis*, *Squalius cephalus*, *Tinca tinca*, *Vimba vimba*). Із них об'єктами аматорського рибальства є 25 видів.

Рекреаційне рибальство в Європі та Україні – надзвичайно популярний спосіб активного відпочинку. В Україні нараховується близько 10 млн. рибалок-аматорів і спортсменів (понад 22 % населення). В Європі рибальством займається від 1,6 % (Польща) до 32,2 % (Норвегія) населення. Об'єктом рибальського інтересу в континентальних водоймах Європи є в середньому 17 (від 4 видів – Ісландія до 21 виду – Сербія, Словаччина, Росія) видів прісноводних риб, в Україні – 25 видів (в Дніпропетровській області – 22 види).

Матеріал даного дослідження – іхтіологічні відбори та спостереження, виконані у 2010–2012 гг. на Дніпровському, Дніпродзержинському та Каховському водосховищах, їх притоках (рр. Самара, Оріль, Базавлук, Кільчень, Ворскла, Вовча), малих водоймах регіону. У роботі також використано дані НДІ біології ДНУ ім. Олеся Гончара за 2000–2012 рр. Проаналізовано улови рибалок-аматорів Придніпров'я, проведене опрацювання результатів 11 Всеукраїнських та регіональних змагань зі спортивного рибальства, оцінено статистичні дані різних рибальських організацій та асоціацій України та Європи. Досліджено 230 екземплярів статевозрілих риб (Euteleostei) 14 видів. Дослідження проведені за

загальноприйнятими методиками (Правдин, 1966; Чугунова, 1952). Під час аналізу морфобіологічних показників риб (максимальні розмір і вага) використано дані Л. С. Берга (1949), О. П. Маркевича та І. І. Короткого (1954), А. І. Амброза (1956), «Фауны Украины в 40 томах» (Фауна України, 1981, 1988), П. И. Жукова (1988), Р. О. Новицького (2003, 2006).

Розмірно-вагові характеристики 5 з 13 найпопулярніших трофейних видів риб (карась сріблястий, плоскирка звичайна, білизна звичайна, товстолобик і головень звичайний) в Україні більші, ніж в інших країнах Європи (Швеція, Норвегія, Німеччина). Порівняно з європейськими країнами законодавство України відносно спортивного та любительського рибальства є набагато м'якшим, що обумовлює чудові можливості для в'їзного рибальського туризму. Рекреаційне рибальство може стати дуже прибутковою галуззю економіки країни, якщо встановити законодавче регулювання правил і методів лову та покращити інфраструктуру для комфортного відпочинку українців та іноземців. Враховуючи популярність рекреаційного рибальства в європейських країнах і нагальну необхідність мільйонів людей у психологічних розвантаженнях, активному відпочинку, відтворенні фізичних можливостей можна рекомендувати:

- реорганізувати державні норми регулювання аматорського та спортивного рибальства;
- встановити систему стягнень і штрафів для пробудження свідомості рибалок (сувора заборона браконьєрства та лову сітками);
- встановлення часу рибальства залежно від денної активності малька, встановлення обмежень щодо лову під час нересту риби;
- створення приватних водойм, де риба буде розвиватись протягом декількох років без масового вилову;
- встановлення обмежень щодо розміру, максимальної та сумарної ваги виловленої риби, яку рибалка може забрати з водойми;
- покращення інфраструктури поблизу водойм для аматорського та спортивного лову, створення комфортних умов для рибалок;
- встановлення тарифів на аматорську рибальську діяльність;
- для покращення обліку існуючих рибалок і виловленої ними риби, зобов'язати кожного, хто займається рибальством вступити до професійних організацій чи асоціацій;
- реклама українського рекреаційного рибальства на професійному рівні (рибальські змагання, телепрограми, преса, міжнародні конференції тощо, за допомогою туристичних агенцій).

УДК 597.554.3:591.5

**On maximum length and weight of the stone moroco
Pseudorasbora parva (Cypriniformes, Cyprinidae) in freshwaters of Ukraine**

R. A. Novitskiy

*Oles Honchar Dnipropetrovsk National University,
Dnipropetrovsk, Ukraine, zoolog@ukr.net*

**О максимальных размерах и массе чебачка амурского
Pseudorasbora parva (Cypriniformes, Cyprinidae) в водоемах Украины**

Р. А. Новицкий

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

The Stone moroco *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 is a widespread species in Ukraine, casual alien species that was successfully naturalised. It inhabits freshwater reservoirs, dwells in the inshore area of rivers, reservoirs, lakes, ponds, irrigation and drainage channels. Its number increased fast in some storage pools (more than 420 specimens / 100 m²). The Stone moroco is a competitor for food of many fish species (including commercial ones) which dwell in the inshore areas. Therefore, *P. parva* is a dangerous species which threatens ecosystem functioning by

influencing sustainable development of natural fish communities. Within the limits of its new area of distribution *P. parva* is characterized as a plastic species that has a high rate of growth and weight gaining. Research was conducted in 2007–2012 on the water reservoirs of the Dnieper River (Kakhovske, Dniprovske (Zaporizske), Dniprodzerzhinske) as well as on the small rivers (Orel, Samara Dnirovska, Bazavluk, Mokra Sura and Kilchen), and ponds and lakes of central part of Ukraine. Ichthyologic samples were obtained from amateur catches (winter float rod) and test fishing of summer fingerlings. Sampling was made in the inshore areas by a minnow seine. 1758 fish specimens were studied. Standard length and body weight of fresh fish were measured. Literature data described the Stone moroco within its area were reviewed.

All caught specimens are deposited at the Department of Zoology and Ecology, Oles Honchar Dnipropetrovsk National University (Ukraine). In the internal reservoirs of Eastern Europe the Stone moroco dwells more than 40 years. For this period the species has passed the period of adaptation, acclimatisation and full naturalisation in different types of reservoirs. Usually a species, which adapts to a new ecosystem, differs from initial forms by increased size and weight. It is related to the species plasticity and its competition for a habitat.

The Stone moroco within the limits of natural initial area and new expanded one was characterized by the following morphological indices. According to the data of different researchers its maximal length varies within the limits of 70–110 mm. D. Karabanov et al. (2010) marked considerable sizes of the Stone moroco in the Dnieper River. In 2006 the individuals of 110 mm length were registered in the Dniprovske reservoir. A maximal index of linear growth of 120 mm was marked only in the reservoirs of Korea. Maximal weight of *P. parva* in the rivers and lakes of Europe does not exceed 22 grams.

Three specimens of *P. parva* were caught in summer in the Dniprovske reservoir (48°23'16.64" N, 35°07'42.03" E), in the Samara Dnirovska river (48°39'28.44" N, 35°37'59.50" E), and in winter of 2011 in the pond of village Nikolaevka (48°21'28.69" N, 34°42'05.38" E). They were one female and two males with the length of 110–115 mm and the weight of 25.5–27.0 g. The fish were 5 years old. Found size and weight of *P. parva* are maximal for the species caught in the freshwaters of Europe.

The largest length and weight of *P. parva* in the reservoirs of Ukraine are conditioned by the adequate food supply, weak competition between the Stone moroco and local aboriginal species and insignificant predation pressure.

УДК 597+591.147+612.453+574.2

Вміст деяких гормонів у плазмі крові окуня та судака різних популяцій

М. В. Причеп, О. С. Потрохов

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна, prichepa 2013@mail.ru

Content of some hormones in plasma perch and pike perch from different populations

M. V. Prichepa, O. S. Potrokhov

Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine

До головних причин зміни видового складу в іхтіоценозах відноситься дія антропогенних чинників різної природи, які призводять до зміни гідрологічних та гідрохімічних умов, зокрема росту мінералізації та зміни співвідношення основних іонів прісної води. Це базується на різній фізіологічній та біохімічній пластичності окремих видів риб до умов середовища. Про проходження адаптаційних реакцій у риб можна судити за їх фізіолого-біохімічним станом за дії різних чинників (Ночачка, 2002). Своєчасність і адекватність розвитку адаптивних реакцій на біохімічному рівні, у першу чергу, відбувається за ендокринної регуляції обміну речовин.

Серед стресових гормонів у процесах енергозабезпечення адаптації риб важлива роль належить кортизолу (Brodeur, 2005; Friedrich, 1996; Hopkins, 1995). Він – регулятор вуглеводного обміну організму, а також бере участь у розвитку стрес-реакцій. Результат регуляторної дії кортизолу – заощадження наявних енергетичних ресурсів організму (зниження їх витрат м'язовою тканиною) та відтворення втрачених.

Соматотропін регулює ріст риб, обмін речовин (іонний, осмотичний, ліпідний, білковий і вуглеводний обміни), сприяє розвитку гонад, визначає тип живлення, бере активну участь у контролі осморегуляторної та імунної системи (Sangiao-Alvarellos et al., 2006). Пролактин – також важливий регулятор активності та спрямованості метаболічних процесів у хребетних тварин (Sakamoto, McCormick, 2006). Зокрема шляхом зниження іонної та водної проникності мембран відіграє важливу роль у процесах обміну іонів при осморегуляції.

Мета даного дослідження – оцінити вміст гормонів гіпофізу (соматотропін і пролактин) і кортизолу у плазмі крові окуневих риб залежно від умов існування. Об'єктами дослідження були окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) і судак звичайний *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), яких відловлювали у серпні в озерах м. Києва – Кирилівське та Бабине, і р. Рось (м. Біла Церква). У риб відібрано кров і після отримання її плазми на імуноферментному аналізаторі визначали вміст соматотропіну, пролактину та кортизолу стандартними методиками. Як показали наші дослідження окунь у всіх водоймах не знаходився у стресовій ситуації. Вміст кортизолу у плазмі крові був на рівні 0,570–0,760 нМ/мл. Найстабільніші умови для його існування склалися у досить незабрудненому оз. Бабине, де його вміст був найменшим. Проте вгодованість окуня з цієї водойми була низькою. В оз. Кирилівське, яке підлягає сильному антропогенному впливу, вміст кортизолу був вищим на 33 % порівняно з оз. Бабине.

Неможна не враховувати забезпеченість їжею риб. Більш вразливий до дії несприятливих чинників вид риб (судак) характеризувався вищим вмістом кортизолу у плазмі крові у риб із р. Рось, який переважав цей показник судаків з оз. Кирилівське на 38 %. Це пояснюється активною участю кортизолу у проходженні енергетичного обміну, а високий вміст цього гормону сприяє заощадженню енергетичних ресурсів.

Вміст соматотропіну у плазмі крові окуня коливається в досить незначних межах від 0,81 нг/мл (оз. Бабине) до 1,92 нг/мл (оз. Кирилівське). Причому відмічено підвищений вміст цього гормону у плазмі крові риб, виловлених з оз. Кирилівське, який перевищував на 53 % значення для риб з оз. Бабине та на 31 % порівняно з р. Рось. Безперечно саме цей гормон приймає участь у регуляції обмінних процесів при несприятливих умовах існування риб. Оз. Кирилівське характеризується наявністю численних джерел забруднення, починаючи від скиду колекторних вод великого міста до забруднення нафтопродуктами та іншими токсикантами. Дані по судаку повністю підтверджують ці спостереження. Якщо середній вміст соматотропіну у плазмі крові судака з р. Рось складає 0,98 нг/мл, то в оз. Кирилівське він підвищується до 1,37 нг/мл.

У той же час зміни вмісту пролактину у плазмі риб протилежні даним по соматотропіну. Із ростом антропогенного навантаження його вміст знижується. Якщо у риб із р. Рось (менш забрудненої водойми) вміст пролактину у плазмі крові судака складає 152,7 мМЕ/л, то під дією несприятливих чинників різної природи (оз. Кирилівське) його кількість у крові зменшується до 98,7 мМЕ/л. В озерних системах (оз. Бабине) в силу різних причин у окуня вміст пролактину збільшується порівняно з річковою системою (р. Рось) у 2,3 раза. Ці водойми досить чисті, але дещо підлягають евтрофікації, а окунь активно пристосовується до змін навколишнього середовища та може процвітати у різних умовах завдяки адекватним змінам рівня обмінних процесів.

Можливе значення у вмісті пролактину у плазмі крові має і мінералізація води окремої водойми. Із літературних джерел відомо, що в оз. Кирилівське загальна мінералізація на 55,5 % вища порівняно з озером Бабиним і на 34,5 % вища порівняно з р. Рось (Романенко та ін., 2012). Також варто відзначити, що за умов обмеженого водообміну та надходження до оз. Кирилівське алохтонних речовин відбувається переважання продукційних процесів над деструктивними, а це свідчить про забрудненість водойми, зростання мінералізації води і як

наслідок погіршення умов існування для аборигенних видів риби. Це викликає налаштування осморегуляційних процесів до середовища існування виду внаслідок більшої секреції солей хлоридними клітинами зябер за участю пролактину. У окуня, виловленого з оз. Бабіне вміст цього гормону був вищий на 35 % ніж у р. Рось. Вміст пролактину у плазмі судаків, виловлених із р. Рось, був на 26 % вищим ніж у судаків з оз. Кирилівське. Отримані дані свідчать про активну участь пролактину у пристосувальних процесах до умов низької мінералізації води.

У процесах пристосування окуневих риби до умов існування активну участь приймають гормони, зокрема кортизол, соматотропін і пролактин. Гормони гіпофізу сприяють забезпеченню гомеостазу організму під дією абіотичних і антропогенних чинників. Відмічені кореляційні зв'язки між вмістом цих гормонів у плазмі крові риби та гідрохімічними умовами існування та антропогенним навантаженням на водойму. Навіть незначні коливання мінералізації води та співвідношення хлоридів до сульфатів впливають на вміст гормонів гіпофізу. У свою чергу завдяки вчасному коригуванню метаболічних процесів гормонами аборигенні види риби можуть існувати в змінених умовах середовища. Крім того варто відзначити, що дані характеристики фізіолого-біохімічного стану можна використовувати при проведенні біомоніторингу природних популяцій риби.

УДК 639.314:626/628

Удельные величины загрязнения водоемов-охладителей при выращивании рыбы в садках

Н. В. Старко

*Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем,
Харьков, Украина, nikolaj.starko@gmail.com*

Specific quantities of pollutants into cooling basins in growing fish in cages

N. V. Starko

Ukrainian Research Institute of the Ecological Problems, Kharkov, Ukraine

Садковое выращивание рыбы на сбросных теплых водах энергообъектов было начато в 1960-е годы на Электрогорской ГРЭС № 3 (Корнеев, 1967). Результаты проведенных работ показали, что выращивание рыбы в садках на теплых водах имеет большие экономические выгоды в силу ускорения роста выращиваемой рыбы, высокой рыбопродуктивности, небольших капитальных затрат и быстрой окупаемости. Это послужило основной причиной массового появления и развития садковых рыбных хозяйств на большинстве водоемов-охладителей электростанций. При этом зачастую такие рыбные хозяйства возникали и развивались стихийно, без учета вопросов сохранения экологического состояния водоемов, на базе которых они создавались.

В то же время, интенсификация производственных процессов в садковых рыбных хозяйствах на теплых водах обуславливает то, что они могут становиться одним из существенных негативных факторов влияния на экологическое состояние водоемов-охладителей. При этом зачастую наблюдается не только ухудшение экологических характеристик водоемов (или районов размещения садковых линий), но и отдельных производственных характеристик самих рыбных хозяйств – заморы рыбы в садках и др.

Актуальность исследований по оценке влияния садкового рыбоводства на экологическое состояние водоемов-охладителей энергообъектов и определения удельных величин такого загрязнения обусловлены, во-первых недостаточной изученностью комплексного использования таких водоемов, когда чрезмерное развитие одной из отраслей хозяйства может ставить под угрозу функционирование всей водохозяйственной системы, а во-вторых – ростом числа водоемов-охладителей, где проводится выращивание рыбы в садках. В данном

сообщении приводятся результаты определения удельного (на 1 т выращенной рыбы, в основном карпа) загрязнения водоема-охладителя Змиевской ТЭС.

Водоем-охладитель Змиевской ТЭС наливного типа, построен для охлаждения агрегатов электростанции в оборотном режиме. Кроме электростанции, водоем используется в рыбохозяйственных, рекреационных целях и для орошения сельскохозяйственных культур. Подпитка проводится из р. Северский Донец. Поэтому формирование его гидрохимического режима происходит под влиянием комплекса взаимосвязанных техногенных и внутри-водоемных факторов, что затрудняет выделение воздействия каждого из них. Прежде всего, во многом гидрохимический режим зависит от рабочей мощности электростанции, определяющей количество поступающего в водоем со сбросными водами тепла и уровень проточности. Значительное воздействие на качество воды в водоеме оказывают объемы подкачки и состав воды в реке-доноре (Северский Донец) и расположенное на его акватории садковое хозяйство. При этом, загрязняющие вещества поступают из рыбоводных садков двумя путями: в растворенной форме (растворенные метаболиты рыб и компоненты кормов) и в виде взвешенных частиц (остатки кормов и фекалии рыб).

В таких условиях оценка воздействия садкового рыбного хозяйства на гидрохимический режим водоема-охладителя проводилось нами следующим образом: 1) исследованием фактического гидрохимического состояния водоема при выращивании на нем рыбы в садках путем проведения гидрохимических съемок по всей его акватории и анализа имеющейся информации по данному вопросу; 2) определением влияния на качество воды искусственных кормосмесей и метаболитов рыб, а также их смеси, собранной под садками; 3) расчета удельного (на 1 т выращенной рыбы) выноса загрязняющих веществ от садковых рыбных хозяйств с последующим пересчетом на объем рыбы, выращенной в конкретный год, что, по мнению многих исследователей, является основным способом установления количества поступающих от садковых рыбных хозяйств загрязняющих веществ.

В натурных условиях оценка воздействия садкового рыбоводства на гидрохимический режим водоема-охладителя проводилась путем сравнения химического состава воды на различных участках водоемов-охладителей. Пробы отбирали в один день на участках до садков, непосредственно под садковыми линиями и на различном удалении от них.

Поступающие из садков загрязняющие вещества подвергаются в водоемах-охладителях сильному разбавлению, степень которого, в свою очередь, зависит от погодных условий и проточности в районе садкового хозяйства в момент отбора проб. Эти факторы сильно затрудняют количественное определение поступления загрязнений от садков. Загрязняющие вещества от садковых рыбных хозяйств поступают в виде взвесей и растворенном (желеобразном, коллоидном) состоянии. Удельное (на 1 т прироста рыбы) поступление взвешенных веществ (остатков кормов и фекалий рыб) определяли путем установки специальных ловушек.

Разница концентраций веществ имеет наибольшую величину при установлении безветренной (штилевой) погоды. В районах размещения рыбоводных садков установлено увеличение содержания в воде органических веществ (БПК₅ и ХПК) и биогенных соединений (минеральных форм азота и фосфора), падение величин *pH* и содержания растворенного кислорода. Кроме того здесь, под воздействием скапливающихся под садками отходов рыбоводства наблюдается наибольшая стратификация (разница в содержании веществ в поверхностном и придонном горизонтах) по этим же показателям.

Самая напряженная (особенно по кислороду) гидрохимическая ситуация складывается при установлении жаркой штилевой погоды, обычно в июле – августе. На водоеме-охладителе Змиевской ТЭС в 1980–1990-е годы при более высоком, чем в настоящее время объеме садкового выращивания рыбы, регулярно отмечалась локальная гибель рыбы в садках (на центральных садковых линиях). Изложенное иллюстрируется данными таблицы 1, где приведены усредненные данные содержания кислорода в воде водоема-охладителя Змиевской ТЭС за 1991 и 1993–1994 годы. Результаты наших лабораторных экспериментов показывают, что рыбные гранулированные комбикорма являются легко размываемыми и нестойкими к

разложению веществами. Опыты, проведенные с рыбными гранулированными комбикормами марок К-III-Зукр и К-110, показали, что за первый час пребывания в воде вес корма за счет выщелачивания уменьшался на 9,42–10,56 %, за сутки – на 11,11–11,64 %. При этом скорость снижения веса корма почти не зависела от его навески, а определялась только временем пребывания в воде. При минерализации рыбных комбикормов наблюдалось обогащение воды биогенными соединениями (прежде всего азотом и фосфором), увеличение общей жесткости (за счет увеличения содержания кальция), уменьшение *pH*. Кроме того, 1 г рыбного гранулированного комбикорма, например рецепта КIII-3-8, при 20° поглощал за сутки в среднем $231,10 \pm 9,53$ мг кислорода. Значительное воздействие на химический состав воды оказывают и метаболиты рыб, о чем свидетельствуют результаты лабораторных экспериментов, проведенных разными авторами (Антипчук и др., 1972; Шпет, Федман, 1961).

Таблица 1. Содержание кислорода в воде водоема-охладителя Змиевской ТЭС
в летний период (мг O_2 /л)

Месяц	Горизонт	Пункты контроля*				
		1	2	3	4	5
Июнь	поверхностный	9,19	10,12	9,87	6,21	10,43
	придонный	9,42	4,11	1,82	5,97	3,83
	Δ^{**}	+0,23	-6,01	-8,05	-0,24	-6,60
Июль	поверхностный	8,09	8,94	9,18	7,14	8,92
	придонный	7,95	2,29	0,75	6,02	2,77
	Δ	-0,14	-6,65	-8,43	-1,12	-6,15
Август	поверхностный	9,62	10,57	9,05	6,13	9,42
	придонный	8,85	3,04	2,13	6,48	3,46
	Δ	-0,77	-7,53	-6,92	+0,35	-5,96

Примечания: * – пункты контроля: 1 – подводящий канал, 2 – центр водоема, 3 – центр садкового комплекса, 4 – район водосброса, 5 – юго-восточная часть водоема; ** Δ – величина стратификации.

Кроме оценки влияния на качество воды рыбных комбикормов (самостоятельные эксперименты) и метаболитов рыб (по данным литературы) нами проведены лабораторные эксперименты с их смесью, полученной при определении поступления из садков взвешенных веществ. При оценке влияния садкового рыбоводства на экологическое состояние водоемов следует учитывать, что содержащиеся в теле рыбы вещества при ее отлове выносятся из экосистемы водного объекта. Поэтому объем поступающих в водоем веществ нужно уменьшать на их количество в выращенной рыбе. Было оценено изъятие с рыбой азота, фосфора и кальция (в пересчете на соли жесткости). Для расчетов (табл. 2) привлекали данные литературы по содержанию в теле рыб названных элементов (Яржомбек, 1986; Товстик, Бевзюк, 2003).

Таблица 2. Поступление веществ при выращивании в садках на 1 т товарной рыбы

Вещество	Среднее поступление,	Вынос с 1 т рыбы		Остается в ВО
		% сырого веса	Количество	
Взвешенные	9799,3	–	–	9799,3
Азот, кг	$116,765 \pm 6,383$	2,544	25,440	91,325
Фосфор, кг	$27,007 \pm 2,979$	1,785	17,850	9,157
Соли жестк., кг*экв	$59,008 \pm 0,186$	4,750 (кальций)	2,375	56,633

Сравнение полученных нами данных по удельному поступлению из садков взвешенных веществ и минеральных азота и фосфора с многочисленными данными по этому вопросу в научной и научно-технической литературе показал, что они находятся в пределах величин, установленных другими авторами. Поэтому с учетом того, что каждое хозяйство имеет свои особенности (вид и количество применяемых кормов, способ и периодичность кормления и др.) мы считаем, что приведенные в таблице 2 данные могут использоваться для оценки воздействия садкового рыбоводства на экологическое состояние водоемов-охладителей.

УДК 597.553.1:(282.247.326.4+282.247.325.8)

**Время наступления фаз натурализации тюльки *Clupeonella cultriventris*
в Днепродзержинском и Кременчугском водохранилищах**

В. Г. Терещенко*, Д. С. Христенко, Л. И. Терещенко*, А. Б. Назаров****

**Институт биологии внутренних вод РАН, Борок, Ярославская обл., Российская Федерация*

***Институт рыбного хозяйства НААН, Киев, Украина*

**Time of naturalization phases beginning of *Clupeonella cultriventris*
in Dneprodzerzhinsk and Kremenchugsk reservoirs**

V. Tereshhenko*, D. Khristenko, L. Tereshhenko *, A. Nazarov****

Institute of Biology of Inland Waters of RAS, Borok, Yaroslavl region, the Russian Federation

Institute of fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Любой вид в новых условиях обитания проходит несколько фаз или стадий натурализации. Информация о времени этих фаз важна для анализа изменений в популяции вселенца и понимания роли чужеродных видов в анализируемых водоемах. Цель данной работы – детализация (выявление) времени наступления фаз натурализации тюльки в Днепродзержинском и Кременчугском водохранилищах.

Материалом для анализа послужили собственные данные, архивные материалы Института рыбного хозяйства НААН, данные промысловой статистики вылова и литературы (Булахов, Мельников, 1965). Недостающая информация по уловам тюльки 1967–1970 гг. получена на основании предположения о постоянстве соотношения улова на усилие исследовательского трала и общего вылова тюльки по водоему (расчетный коэффициент для Днепродзержинского водохранилища равен 2,28, а для Кременчугского – 6,9 экз./15 мин траления × год). Относительная погрешность экстраполяции улова исследовательского трала составила по водохранилищам соответственно 0,2–0,5 и 7,0–7,4 %. Для детализации времени начала фаз применен динамический фазовый портрет. Рассматривали динамику обилия тюльки в координатах: N и dN/dt , где N – величина улова на усилие трала (экз./15 мин траления), dN/dt – скорость изменения уловов (экз./15 мин траления × год). Для исключения влияния случайных изменений данные по динамике уловов сглаживали. Анализ основан на поиске стационарных или равновесных точек, то есть зон, в которых скорость изменения улова близка к нулю. Индикаторы реакции на возмущающее воздействие – переход системы в другое равновесное состояние или нарушение хода (плавности) кривой фазового портрета. Ранее показано, что динамический фазовый портрет популяции и сообщества животных, далеко отстоящих от равновесного состояния, имеет вид выпуклой или вогнутой дуги от исходного состояния к новому. В состоянии равновесия наблюдается минимальная амплитуда колебаний исследуемого параметра. При этом траектория системы на фазовом портрете имеет вид закручивающейся спирали – особая точка «устойчивый фокус», раскручивающейся спирали – особая точка «неустойчивый фокус» или эллиптической кривой – особая точка «центр» (Verbitsky, Tereshchenko, 1996).

Продвижение тюльки вверх по Днепру началось одновременно с заполнением в 1955–1958 гг. самого нижнего в каскаде Каховского водохранилища. В нем популяция формировалась из рыб, поднимающихся ежегодно на нерест вверх по Днепру до середины будущего водохранилища (Сальников, Сухоиван, 1959). В расположенном выше Днепровском (Запорожском) водохранилище, которое находится ниже исследуемых, тюлька впервые обнаружена летом 1958 г. в районе р. Орель (верховье водоема). Промысловый вылов тюльки в нем, ведущийся ниже по течению (район сел Приветное и Андреевка), составил в 1959 году 9 т, а в 1961 году – более 11 т (Булахов, Мельников, 1965). Скорее всего, в Днепровское водохранилище она проникла уже в 1957 г. По данным этих же исследователей в 1961 г. отмечен нерест тюльки в устье р. Ворскла, расположенной в средней части современного

Днепродзержинського водохранилища, і зареєстровані її єдиничні екземпляри в районі г. Кременчуг. Таким образом, ко времени строительства в 1963 г. плотины Днепродзержинської ГЕС популяція тюльки на заливаних акваторіях пройшла другу фазу натуралізації і знаходилась в началі третьої. Это согласується з тим, що уже через 4 роки в 1967 г. в водохранилищі почався промисел тюльки, улови якої росли до 1975 г.

Таким образом, з моменту створення Днепродзержинського водохранилища популяція тюльки знаходилась в ньому на третьої фазі натуралізації – освоєння території і росту чисельності. Збільшення уловів тюльки продовжалося з 1967 по 1975 гг. По даним уловів дослідницького трала в півулогарифмічних координатах в період 1967–1968 і 1969–1971 гг. спостерігалися максимальні швидкості росту чисельності популяції. В наступний період швидкість росту чисельності знизилась, а к 1975 г. популяція тюльки прийшла в рівноважний стан, що відповідає її обилію 3500 экз./15 мин тралення і величині вилову около 1500 т в рік. Далі, популяція вийшла з стійкого стану, а динаміка її чисельності ускладнилась. Следовательно, в 1975 г. в формуванні популяції тюльки Днепродзержинського водохранилища завершилась третя фаза натуралізації і наступила четверта.

В Кременчугському водохранилищі при його створенні в 1959–1961 гг. тюльки не було. Як показано вище, перші екземпляри виявлені нижче його плотины в 1961 г., то є після будівництва плотины. В само водохранилищі, швидше за все, вона потрапила після заповнення Днепродзержинського в 1965 г. Во-перших, в Днепродзержинському водохранилищі популяція тюльки знаходилась в фазі освоєння територій (експоненціального росту), во-вторых – нерест відзначався менше, ніж в 80 км нижче плотины Кременчугської ГЕС, а в-третьих, після закінчення заповнення нижележачого водохранилища в 1965 г., в його верхній частині покращилися гідрологічні умови для просування тюльки. Все це говорить про те, що в Кременчугське водохранилище проникло достатнє кількість половозрілих особин і популяція тюльки уже вступила в третю фазу натуралізації. В уловах малькової волокуші тюлька стала зустрічатися з 1966 г., а уже в 1968 – її вилов становив 6 т.

С 1965 г. тюлька почала освоювати Кременчугське водохранилище (перша фаза натуралізації). Со наступного року відзначено наявність молоді в уловах малькової волокуші. С 1966 г., швидше за все, почалась і третя фаза натуралізації тюльки в Кременчугському водохранилищі, оскільки уже в 1968 г. її промисловий вилов склав 6 т, а далі він до 1977 г. неуклонно рос.

По даним уловів дослідницького трала в півулогарифмічних координатах в період 1968–1969 і 1970–1973 гг. спостерігалися максимальні швидкості росту чисельності популяції. Далі швидкість росту чисельності знизилась, а к 1977 г. популяція прийшла в рівноважний стан, що відповідає її обилію 2000 экз./15 мин тралення і вилову більше 2600 т/рік. Далі, популяція вийшла з стійкого стану, а динаміка її чисельності ускладнилась. Следовательно, в 1977 г. в формуванні популяції тюльки Кременчугського водохранилища завершилась третя фаза натуралізації і наступила четверта.

Таким образом, заповнення пелагіалі дніпровських водохранилищ короткоцикловим планктофагом (тюлькой) пов'язано з наявністю вільної екологічної ніші, довгий період її адаптації до обитання в прісноводних лімнічних екосистемах і висока здатність до дальніх міграцій (Световидов, 1952).

Деталізація періодів проходження фаз натуралізації в Днепродзержинському водохранилищі показала, що швидкому його освоєнню тюлькой сприяли сприятливі гідрологічні умови. Підпор плотины у г. Запоріжжя простягався до середини майбутнього водохранилища (р. Ворскла). В 1959 році на ділянці «Днепродзержинськ – Дніпропетровськ» в результаті забруднення промисловими стоками відзначена масова гибель чехони (Лузанська, 1965), що звільнило пелагіаль для досліджуваного виду. Поэтому на момент будівництва плотины Днепродзержинської ГЕС тюлька уже присутствовала в водоемі на початку третьої фазі натуралізації.

Створення Днепродзержинського водохранилища сприяло подальшому розширенню ареалу тюльки і її появленню в Кременчугському водохранилищі через кілька

ко лет после строительства последнего. Время прохождения третьей фазы натурализации в водоемах одинаково, хотя в Кременчугском водохранилище скорость роста популяции тюльки после ее появления в водоеме была выше, чем в Днепродзержинском. Успешной натурализации тюльки в исследуемых водохранилищах способствовало и то, что доля основных пелагических хищников в составе уловов (судака и жереха) не превышала 10 %, а основного пелагического планктофага (чехони) – 7 % (Isaev, Karpova, 1980).

Таким образом, отмечено отличие как самого процесса, так и времени наступления фаз натурализации тюльки в исследуемых водоемах. Так на акватории Днепродзержинского водохранилища она уже была за два года до его создания, а в Кременчугском – появилась только после заполнения Днепродзержинского. Третья фаза натурализации в Днепродзержинском водохранилище началась с 1963 г., а в Кременчугском – с 1966 г. Четвертая фаза натурализации в Днепродзержинском водохранилище началась в 1975, а Кременчугском – в 1977.

Работа проведена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-90921 «Анализ популяционных характеристик видов рыб-вселенцев Днепродзержинского и Кременчугского водохранилищ» и гранта Программы Президиума РАН № 30 «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», подпрограмма «Динамика и сохранение генофонда».

Авторы выражают глубокую благодарность зав. отделом изучения биоресурсов водохранилищ ИРХ НААН д. б. н., с. н. с. И. Ю. Бузевичу, сотрудникам отдела В. И. Полторацкой, А. Ф. Семенюку, А. А. Котовской, любезно предоставившим материалы для анализа.

УДК 597.556:591.13

Особливості живлення щуки звичайної (*Esox lucius*) Дніпровського водосховища

А. В. Тіхонов, Р. О. Новіцький

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, zoolog@ukr.net*

Food features of pike (*Esox lucius*) of Dniprovs'kyj reservoir

A. V. Tikhonov, R. A. Novitskiy

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Найбільш різноманітний і складний зв'язок організму з навколишнім середовищем здійснюється завдяки трофічним взаємовідносинам. Знання особливостей живлення риб використовується при науковому вивченні їх промислових угруповань, для обґрунтування акліматизаційних заходів, аналізу причин коливання чисельності та темпів росту риб. На сучасному етапі у складі іхтіокомплексу Дніпровського (Запорізького) водосховища нараховується 16 видів хижих риб: вугор річковий *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), головень *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758), в'язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), білізна звичайна *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), чехоня звичайна *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758), сом європейський *Silurus glanis* Linnaeus, 1758, американський сомик *Ictalurus nebulosus* (Rafinesque, 1818), канальний сомик *I. punctatus* (Rafinesque, 1818), щука звичайна *Esox lucius* Linnaeus, 1758, минь річковий *Lota lota* (Linnaeus, 1758), судак звичайний *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758), берш *S. volgense* (Gmelin, 1789), окунь річковий *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), бичок мартовик *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814), бичок головач *Neogobius kessleri* (Günter, 1861).

Особливості живлення риб у природних і штучних водоймах Дніпропетровської області, трофічні взаємовідносини хижаків та «мирних» риб різних екологічних комплексів вивчені вкрай недостатньо. Можна відзначити праці В. Ф. Нікітіна (1969) та Р. О. Новіцького (2004), присвячені різним аспектам досліджень трофіки промислових риб водойм Придніпров'я, але сучасні трофологічні дослідження в регіоні майже не проводяться. Вищезазначене обумовило актуальність роботи, головною метою якої є визначення особливостей живлення та трофічних зв'язків аборигенного виду Дніпровського водосховища – щуки звичайної *E. lucius*.

В основу роботи покладені результати іхтіологічних досліджень у складі Комплексної експедиції НДІ біології ДНУ ім. Олеса Гончара на акваторії Дніпровського водосховища у літньо-осінній період 2009–2011 рр. Відбір проб здійснювали дрібновічковим неводом (довжиною 15,0 м, з вічком 0,7 см у крилах та 0,3 см – у кулі) у прибережній (до глибини 1,7 м) зоні на всій акваторії Дніпровського водосховища. В окремих випадках (визначення спектру живлення) використано іхтіологічний матеріал, отриманий зі ставних сіток (із вічком 30–50 мм). Збирання та обробку матеріалу проводили за загальновідомими іхтіологічними методиками, викладеними у працях І. Ф. Правдіна (1966), Є. В. Боруцького зі співавторами (1974), О. М. Пахорукова (1980) та О. М. Арсана зі співавторами (2006). Під час біологічного аналізу риби визначали довжину тіла (від риля до кінця лускового покриву, мм), загальну масу (г), масу «порки» (масу риби без нутрошів, г), стать, кількість пілоричних придатків шлунку (шт.), вік риби (за річними кільцями на лусці), довжину шлунково-кишкового тракту (ШКТ, мм), масу ШКТ (г), масу шлунку (г), масу харчової грудки (г). Для вивчення живлення щуки звичайної Дніпровського водосховища проаналізували 72 шлунково-кишкові тракти. Вміст шлунків при камеральній обробці групували за окремими трофічними об'єктами, компоненти живлення визначали до виду, вимірювали та зважували на аналітичних вагах. Індекси споживання визначали як відношення суми відтворених мас усіх компонентів або сумарної відтвореної маси окремого компоненту в харчовій грудці до маси риби.

Домінуючу роль у живленні щуки Дніпровського водосховища як облігатного хижака відіграє риба (80,0–100,0 %). Кормовими об'єктами *Esox lucius* є 11 видів риб, серед яких основними є бички (пісочник, кругляк, гонець) і молодь коропових риб (лин, карась сріблястий, краснопірка, плітка, чебачок амурський, гірчак, калінка, вівсянка).

У спектрі живлення молоді щуки звичайної (0+ та 1+) Дніпровського водосховища головну частку складає молодь інших видів риб. На верхній ділянці водосховища основними компонентами їжі є гірчак (32,4 %), чебачок амурський (14,7 %), карась сріблястий (11,8 %), краснопірка (11,8 %). На середній ділянці основними у спектрі живлення є бичок кругляк (22,8 %), гірчак (24,6 %), карась сріблястий (25,4 %). Імовірно, це пов'язано з досить високою чисельністю цих видів у тих біотопах, де нагулюється щука.

У Дніпровському водосховищі та його придатковій системі щука звичайна виконує важливу біомеліоративну роль, перетворює біомасу малоцінних та «смітних» риб на більш якісну продукцію. Надзвичайно корисною трофофункціональною роллю цього рибоїдного хижака є споживання значної кількості чужорідних риб-інвайдерів, які визнані функціонально небезпечними для сталого розвитку гідроекосистем (чебачка амурського *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 та сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)). На верхній ділянці Дніпровського водосховища, у річках Самара, Кільчень, Мокра Сура, Вовча сонячний окунь – додатковий об'єкт живлення *E. lucius*.

Для щуки різних ділянок водосховища характерне незначне варіювання показника вгодованості за Фультоном, що пов'язано зі швидкими темпами збільшення її лінійно-вагових параметрів та свідчить про високий рівень забезпеченості компонентами живлення на різних ділянках водойм. Середні показники вгодованості для цьоголіток та одноліток щуки на різних ділянках коливаються від $1,04 \pm 0,32$ до $0,84 \pm 0,29$. Між верхньою та середньою ділянками Дніпровського водосховища простежується незначна різниця за показниками вгодованості. На верхній (річковій) ділянці великі площі мілководь сприяють розвитку водної рослинності, в якій мешкає як молодь риб, так і різноманітні безхребетні, личинки амфібій тощо. На середній ділянці площа мілководь менша, що обумовлює менший ресурсний потенціал.

УДК 597.556.31:591.16

**Плодючість бичка кругляка (*Neogobius melanostomus*)
у Каховському водосховищі та Утлюцькому лимані**

М. Ю. Ткаченко

Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь, Україна

**Fertility of *Neogobius melanostomus*
in Kakhovs'kyj reservoir and Utlyuts'kyj estuary**

M. Y. Tkachenko

Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine

Бичок кругляк є видом із відносно невеликими показниками плодючості (2500–3500 шт.), яка коливається залежно від умов існування (Куликова, Фандеева, 1975). Актуальним є визначення абсолютної та відносної плодючості виду за різних гідроекологічних умов. Оскільки бичок має асинхронний вітелогенез у зв'язку з багатопорційним характером нересту, у гонадах відбувається безперервне продукування ооцитів за рахунок резервних яйцеклітин, що забезпечує декілька порцій ікри (Смирнов, 1986).

До аналізу залучали особин із Каховського водосховища ($n = 36$) із рівнем солоності 0,05–0,1 ‰ та Утлюцького лиману ($n = 24$) з показником мінералізації 10 ‰. Матеріал зібраний у травні – червні 2011–2012 рр. Для аналізу ястики фіксували у 70 % розчині етилового спирту. Для подальшого порівняльного аналізу у дослідних риб проводився повний біологічний аналіз: визначали загальну промислову довжину (SL), вік і масу (загальну та масу тушки). Стадії зрілості гонад визначали візуально за шестиступінчастою шкалою (Правдин, 1960). До аналізу залучалися ікринки всіх груп, окрім найменшої (0,05 мм). Діаметр ооцитів вимірювали за допомогою окуляр-мікрометра на біокулярі МБС – 10 (ок. $\times 8$, об. $\times 4$ та ок. $\times 8$, об. $\times 2$).

Середній показник абсолютної плодючості риб з Утлюцького лиману склав 2414 шт., а у риб із Каховського лиману – 2053 шт. Аналіз за стадіями зрілості показав більшу кількість ооцитів II стадії зрілості у особин із Каховського водосховища (897 шт.), ніж з Утлюцького лиману (937 шт.) – різниця склала 8 %. Кількість ікринок III стадії зрілості була більше у риб із лиману (1679 шт.), ніж із водосховища (847 шт.). Різниця між цими показниками склала 28 %. IV стадія склала у Каховському водосховищі – 652 шт., а в Утлюцькому лимані – 970 шт. Різниця становила 8,4 %.

Аналіз абсолютної плодючості залежно від ваги особин показав кількість ооцитів у групі 10–20 г у Каховському водосховищі – 1814, а в лимані – 1115 шт. У діапазоні 20–30 г у водосховищі цей показник склав 2452, а в лимані – 1351 шт. У водосховищі плодючість у групі 30–40 г становила 3428, у лимані – 2245 шт. Слід зазначити, що найбільший показник абсолютної плодючості риб з Утлюцького лиману зафіксований у ваговому діапазоні 50–60 г (3204 шт.). Для Каховського водосховища максимальне значення цього показника є характерним для риб вагою 30–40 г.

Аналіз відносної плодючості за розмірними групами показав менші значення у особин з Утлюцького лиману. У розмірній групі 80–90 мм цей показник склав у Каховському водосховищі 119, а в лимані – 67 шт. У розмірній групі 90–100 мм відносна плодючість у водосховищі склала 117, а в лимані – 61 шт. У групі 100–110 мм цей показник був майже однаковий у особин з обох водойм (89 та 85 відповідно).

У підсумку слід зазначити значні відмінності між показниками плодючості у бичка кругляка з водойм із різними гідроекологічними умовами. Аналіз абсолютної та відносної плодючості вказує на значну різницю в умовах існування, що в подальшому слід детальніше вивчати, особливо у контексті характеру живлення та його калорійності.

УДК 597.55:574.63

Багаторічна динаміка гідрохімічних, гідробіологічних та іхтіологічних характеристик Галайківського водосховища (р. Молочна)

І. С. Митяй*, П. Г. Шевченко*, Ю. М. Ситник, М. Б. Халтурин***

**Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна, shevchenko.petr@gmail.com, oomit@mail.ru*

***Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна, sytnik_yu@ukr.net, sytnik_yu@mail.ru*

Longstanding dynamics of hydrochemical, hydrobiological and ichthyological features of Halaykivs'kyj reservoir (Molochna River)

I. Mytyai*, P. Shevchenko*, Y. Sytnik, M. Chalturin***

**National University Bioresources and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

***Institute of Hydrobiology of NASU, Kyiv, Ukraine*

В умовах загального зниження рівня виробництва риби в Україні, особливо колись найбільш рибопродуктивного – ставового рибництва, залучення малих водойм (руслів ставів) до випасного вирощування риби має надзвичайно велике значення. У сучасних умовах необхідно впроваджувати комплексне використання водних ресурсів із застосуванням ресурсозаощаджувальних технологій виробництва риби. Цей вид господарської діяльності не можливий без усебічних і тривалих досліджень екологічних умов водойм і стану їх іхтіофауни. Однією з таких водойм, придатних для випасного вирощування коропа, білого амура, товстолобиків та інших видів риби є русловий став побудований у 1967 р. на річці Молочній (притока р. Рось) поблизу с. Галайки Тетіївського району Київської області. Площа водойми при НПГ складає 104 га, довжина – 4,58 км, ширина – 0,23–0,40 км, середня глибина – 1,76 м, максимальна – 3,65 м, повний об'єм – 1,89 млн. м³, корисний – 1,48 млн. м³.

Комплексні дослідження якості водного середовища, стану кормової бази риби і деякі аспекти їх біології проведені у квітні 2003 та 2013 рр. Аналіз гідрохімічних проб за 2003 та 2013 роки показав стабільність більшості показників (табл. 1).

Таблиця 1. Гідрохімічні показники Галайківського водосховища

Показник	Ділянки водойми, 2003 рік			Ділянки водойми, 2013 рік		
	верхів'я	середина	низ	верхів'я	середина	низ
Мінералізація	531,4	559,8	503,8	498,0	521,7	512,0
Гідрокарбонати, мг/л	329,4	347,7	344,6	341,6	340,5	353,8
Сульфати, мг/л	48,0	50,0	31,2	20,0	33,1	16,0
Хлориди, мг/л	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	24,9
Кальцій, мг/л	62,1	62,1	70,1	52,0	54,7	54,0
Магній, мг/л	34,0	34,6	27,9	34,8	32,2	33,6
Жорсткість, мг/л	5,90	5,95	5,80	5,50	5,80	5,50
Амоній, мг/л	0,380	0,360	0,295	0,366	0,345	0,351
Нітрити, мг/л	0,0092	0,0052	0,0048	0,0003	0,0004	0,0011
Нітрати, мг/л	0,012	0,008	0,0165	0,068	0,121	0,188
Фосфати, мг/л	0,078	0,040	0,040	0,217	0,053	0,171
Залізо, мг/л	0,225	0,142	0,185	0,030	0,184	0,030

Фітопланктон Галайківського водосховища у 2003 р. представлений 54 видами водоростей, які відносяться до 6 груп фітопланктону: Cyanophyta (синьозелені) – 3, Bacillariophyta (діатомові) – 25, Euglenophyta (евгленові) – 3, Dinophyta (дінофітові) – 1, Chrysophyta (золотисті) – 2, Chlorophyta (зелені) – 21. Основу видового складу фітопланктону складали діатомові водорості. Друге місце в альгофлорі належало зеленим водоростям, серед яких домінували хлорококові (20). Найбільшим видовим різноманіттям водоростей

відрізнялись верхів'я та придамбова ділянка водосховища (відповідно 41 та 37 видів). Основу фітопланктону тут також складали діатомові та зелені водорості. Середня чисельність і біомаса водоростей у водосховищі складала 9391 тис. кл./л та 4,120 г/м³.

У 2013 році спостерігається збільшення видового складу фітопланктону: зареєстровано 65 видів із 6 відділів. Найбільша кількість видів (34) відносилась до зелених. Слід відзначити високе видове багатство евгленових (16). За чисельністю на першому місці були зелені (56,2 %), на другому – синьозелені (32,8 %). У той же час частка останніх у біомасі становила лише 0,7 %. Більше половини загальної біомаси (50,6 %) створювалось за рахунок евгленових. Частки динофітових і зелених були близькими (відповідно 20,9 та 25,3). Тут також значного розвитку досягали вольвоксові (15,7 % загальної біомаси). Переважання джгутикових (майже 80 % біомаси) може свідчити про наявність у воді легкодоступної органічної речовини.

Зоопланктон водосховища у 2003 р. характеризувався достатнім якісним багатством: у його складі зареєстровано 32 види та таксони інших рангів, у тому числі 18 видів коловерток (Rotatoria), 5 – гіллястовусих (Cladocera) і 8 – веслоногих (Copepoda) ракоподібних, а також черепашкові ракоподібні (Ostracoda). У 2013 р. зареєстровано 35 видів із трьох основних систематичних груп. Серед них 22 таксони складали коловертки (Rotatoria), 7 таксонів – веслоногі ракоподібні (Copepoda) та 6 – гіллястовусі ракоподібні (Cladocera). Найбільш різноманітно представлена група коловерток, насамперед рід *Brachionus*, види якого є індикаторами органічного забруднення.

Видовий склад донної фауни водосховища у весняний період складався із 6 видів і належав до 4 систематичних груп: олігохети – 2 види, личинки хірономід – 2 та личинки інших двокрилих – 2 види. Кількісно та якісно переважали вторинноводні (личинки комах). Середня чисельність і біомаса зообентосу у водосховищі складала 280 екз./м² та 5,184 г/м².

У ході досліджень у Галайківському водосховищі у 2003 р. виявлено 16 видів риб та їх молоді, що належали до 5 родин (табл. 2). Це майже у п'ятеро менше ніж у цілому по басейну р. Дніпра, до якого відноситься р. Рось з її притокою р. Молочною. Найчисленнішою є родина коропових – 11 видів (короп, карась сріблястий, товстолобик білий, плітка, амур білий, краснопірка, верховка, пічкур, гірчак, лин, чебачок амурський), окуневих – 2 види (окунь, йорж), щукових (щука), сомових (європейський сом) і в'юнових (в'юн). Причому білий амур, лин, щука, сом і в'юн занесені до списку в результаті опитування рибалок-аматорів, які відловлювали цих риб.

Таблиця 2. Видовий склад риб Галайківського водосховища

Родина риб	Вид риб	2003 р.	2013 р.
Cyprinidae – коропові	<i>Cyprinus carpio</i> (L.) – короп (сазан)	+	+
	<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch – карась сріблястий	+	+
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val.) – товстолобик білий	+	+
	<i>Rutilus rutilus</i> (L.) – плітка	+	+
	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Val.) – амур білий *	+	+
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) – краснопірка	+	+
	<i>Leucaspis delineatus</i> (L.) – верховка	+	+
	<i>Gobio gobio</i> L. – пічкур	+	–
	<i>Rhodeus sericeus</i> (L.) – гірчак	+	–
	<i>Tinca tinca</i> (L.) – лин *	+	+
	<i>Pseudorasbora parva</i> (Sch.) – чебачок амурський	+	+
Percidae – окуневі	<i>Perca fluviatilis</i> (Z.) – окунь	+	+
	<i>Acerina cernua</i> (Z.) – йорж	+	+
Esocidae – щукові	<i>Esox lucius</i> L. – щука *	+	+
Siluridae – сомові	<i>Silurus glanis</i> L. – сом *	+	–
Cobitidae – в'юнові	<i>Misgurnus fossilis</i> (Z.) – в'юн*	+	–

Примітка: * позначені види внесені до списку зі слів рибалок-аматорів.

Результати відловів 2013 року показали, що у складі іхтіофауни сталися деякі зміни: частина видів риб (пічкур, гірчак, сом, в'юн) нами не відмічені. Змінився також склад

іхтіофауни. Якщо у 2003 р. переважали малоцінні та непромислові риби (верховодка – 12 екз./м², пічкур – 1,14 екз./м²), а чисельність промислових риб складала лише 1,0–1,5 % (плітка, окунь, карась, краснопірка), то у 2013 р. основу рибних запасів складають промислові риби.

Аналіз промислової іхтіофауни показує, що у водоймі наявні короп (3 роки), карась сріблястий (3–4 роки), товстолоб білий (3 роки), окунь (4 роки), краснопірка (4 роки) та йорж (5 років). У переважній більшості маса коропа складає 0,5–2,5 кг, товстолоба білого – 1,2–5,2 кг, карася сріблястого – 0,14–0,88 кг, окуня – 50–80 г. Дана ситуація у водоймі склалась завдяки організації рибного господарства. Штучне зариблення цінними промисловими та хижими рибами (щука, окунь, судак) значно скоротило чисельність непромислових видів та підвищило рибопродуктивність водойми. Стабільність складу іхтіофауни підтверджують облови мальковою волокушею, в яких виявлені ті ж самі види (табл. 3).

Таблиця 2. Видовий склад і розмірні показники молоді риб Галайківського водосховища
(з уловів мальковою волокушею довжиною 25 м)

Види риб	Межі довжини риб, см	Кількість риб, шт.
Окунь	3,7–10,2	27
Йорж	10,4	1
Плітка	3,1–10,8	35
Краснопірка	3,7–7,7	8
Карась сріблястий	15,5–16,8	2
Верховка	2,3–5,4	97
Гірчак	2,7–5,6	21
Пічкур	2,3–8,5	52
Амурський чебачок	4,4	1
Усього	–	244

Наведені матеріали свідчать про те, що у рибогосподарському відношенні малі річки, якою є притока р. Рось Молочна, стають значимими лише при організації ставового господарства на основі постійного дослідження стану водного середовища та науково обґрунтованих режимів рибогосподарського використання.

УДК 597.5:639.311(477.47)

Морфометричні параметри промислових видів риб Полонського рибцеху Хмельницької області

Л. О. Шевчик, О. М. Пижова

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка,
Тернопіль, Україна*

Державна екологічна інспекція в Чернівецькій області, Чернівці, Україна

Morphometric parameters of commercial fish in Polonsky fish shop in Khmelnytskyj region

L. O. Shevchyk, O. M. Pyzhova

*Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine
State Ecological Inspectorate in Chernivtsi Region, Chernivtsi, Ukraine*

Риба має важливе господарське значення у житті та економіці багатьох народів. Понад 18 % населення Землі задовольняє свої потреби у тваринних білках за рахунок риби й інших мешканців водойм. У тканинах риб є комплекс білків, жирів, мінеральних речовин, вітамінів, мікроелементів та інших речовин, життєво необхідних для нормального розвитку людського організму. Рибу використовують при виробництві технічного та медичного жиру, рибного борошна та риб'ячого клею, що мають широке застосування у сільському господарстві,

харчовій промисловості, медицині. Риб'ячу шкіру застосовують у галантерейній і деревообробній промисловості. Незаперечно важливою є екологічна роль риб у підтриманні гомеостазу екосистем водойм, що зводиться до поїдання комах, у тому числі малярійного комара, прорідження водної рослинності, розпушування ґрунту водойм. Проте риби можуть завдавати шкоди здоров'ю людини як переносники небезпечних гельмінтологічних захворювань.

Інтенсивний розвиток рибної промисловості, без сумніву, зменшує чисельність популяції цінних видів риб у природних водоймах. Подібний стан речей, перш за все, зумовив падіння життєвого рівня рибалок, викликав живий практичний інтерес до проблеми відновлення рибних запасів, орієнтував на пошук шляхів стабілізації та підтримання оптимального рівня чисельності промислових риб. У цьому плані найцікавішими були праці французьких рибалок Жозефа Ремі та Антуана Жесна, Стефана Людвіга Якобі, французького ембріолога професора Ж. Коста (початок XIX ст.). Значний внесок у розвиток рибництва зробили вітчизняні вчені В. П. Враський (1857), А. О. Грім (1905–1917), Н. Н. Арнольд (1963), В. А. Мовчан (1966), Ф. М. Суховерхов (1963), В. А. Муріна (1960), Б. В. Верігіна (1961), Н. І. Кожина (1971), Ф. Г. Мартишев (1973), А. К. Виноградова (1978) та інші.

Дослідження проводили на базі Полонського рибцеху Хмельницького облрибкомбінату, розташованого у с. Велика Березка Полонського району Хмельницької області. Для аналізу брали рибу масою 300–400 г, для кожного виду по 7 штук. Морфометричні проміри знімали за допомогою металевої лінійки.

У досліджуваному рибному господарстві вирощують коропа у полікультурі. Крім цього виду рибцех займається вирощуванням строкатого товстолоба, білого амура та щуки, які є меліораторами водойм господарства.

Короп звичайний (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) Полонського рибцеху мало відрізняється від описаного в літературі. Тут розводять українського лускатого коропа, зовні дуже схожого на сазана. Тіло його вкрите великою, щільною лускою. Голова невелика, довжина (аг) її не перевищує $6,7 \pm 0,1$ (CV = 3 %), висота (жз) становить $6,8 \pm 0,12$ (CV = 3 %), біля міжочного перехвату дещо горбата. Найбільша висота тіла (ік) становить $9,8 \pm 0,12$ (CV = 2 %), у його неповній довжині (ав = $23,9 \pm 0,65$) вкладається біля 2,5 раза (CV = 5 %).

Товстолоб строкатий (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1845) відрізняється від інших коропових риб своєрідною формою голови з широким опуклим лобом і низько розміщеними очима. Очі невеликі (діаметр ока де = $1,4 \pm 0,1$, CV = 9 %). Зяброві тичинки вільні. Тіло помірно видовжене (ав = $27,65 \pm 0,42$, CV = 3 %), найбільша його висота (ік) становить $9,4 \pm 0,25$ (CV = 5 %). Грудні плавці короткі, без колючого променя. Кінці їх заходять за основу черевних плавців (відслань між грудними та черевними плавцями тт = $5,93 \pm 0,05$ (CV = 2 %)). Тут помітний гострий кіль. Анальний плавець видовжений, без кісткових променів. Луска дрібна. Голова велика (жз = $7,7 \pm 0,15$, CV = 3 %; аг = $8,0 \pm 0,4$, CV = 9 %), лоб широкий, сильно опуклий. Рот косий, верхня та нижня щелепи однакової довжини. Забарвлення спини та верхнього боку голови темне. Боки тіла мальків золотисті, з віком тут з'являються темні плями.

Тіло щуки звичайної (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) видовжене (ав = $35,3 \pm 0,15$, CV = 2 %). Забарвлення спинки темніше порівняно з екземплярами, виловленими у відкритих водоймах. Черевце білувате. Спинний плавець відсунутий далеко назад і розміщений над підхвостовим. Довжина його (ну) становить $5,4 \pm 0,1$ (CV = 2 %). Вершини обох плавців заокруглені. Хвостовий – виімчастий. На непарних плавцях є чорні або бурі плями, розміщені у декілька майже правильних рядів. Голова велика (жз = $5,3 \pm 0,12$, CV = 4 %; аг = $10,2 \pm 0,2$, CV = 3 %) із витягнутим і сплюснутим у спинно-черевному напрямку рилом, довжина (ад) якого $4,6 \pm 0,1$ (CV = 4 %). Рот досить великий, нижня щелепа довша від верхньої. Щелепи озброєні чисельними, досить великими та гострими зубами.

Акліматизація білого амура у Полонському рибному господарстві не вдалася.

Загалом промислові види риб Полонського рибцеху Хмельницького облрибкомбінату мало відрізняються від описаних у літературі. Внутрішньовидові відмінності основних морфометричних параметрів (CV не перевищують 9 %) виявлених видів виражені слабо, що

пояснюється існуванням риб у антропогенізованих біоценозах штучних водойм. У господарстві коропа звичайний вирощується у полікультурі зі строкатим товстолобом і щукою звичайною. Якщо товстолоб строкатий і білий амур поїдають рослини, у результаті чого відбувається природне очищення ставу від зайвої рослинності, то щука – знищує конкурентів у живленні коропа (малоцінну та смітну рибу – плітку, окуня, пічкура), що проникає у стави із природних водойм під час водопостачання, регулює чисельність шкідливих для коропа тварин (жаб, личинок бабок, п'явок тощо).

УДК 597.556.31:591.9

Чисельність і розповсюдження бичкових (Gobiidae) у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі

В. В. Хобот, Р. О. Новицький

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпропетровськ, Україна,
zoolog@ukr.net*

Number and expansion of Gobiidae in Dniprovs'kyj (Zaporiz'kyj) reservoir

V. V. Khobot, R. O. Novitskiy

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Сучасний таксономічний склад круглоротих та риб Дніпропетровської області представлений 58 видами, які належать до 47 родів 17 родин 12 рядів. У найстарішому водосховищі дніпровського каскаду – Дніпровському (Запорізькому) – видовий склад риб нараховує 53 види риб (у тому числі 43 аборигенних та 10 – чужорідних (саморозселенців, інтродуцентів) (Біологічне різноманіття..., 2008). Бичкові (Gobiidae) відіграють суттєву роль у формуванні екологічних чинників та різноманітних трофічних умов, що склалися у водоймах Придніпров'я. З одного боку, бички інтенсивно споживають бентосні організми, деякі – молодь риб, планктон, ікру риб, що негативно впливає на загальний стан іхтіокомплексу та промислових видів зокрема, а з іншого – вони самі є об'єктом живлення інших риб (насамперед судака та окуня).

Тим не менше, дослідженням цієї групи риб у Дніпропетровській області не приділялося відповідної уваги. До 1960-х років у наукових звітах і публікаціях родина бичкових зазначалася однією групою – «бички». Часто відомості щодо бичкових подавали сумарно у групі так званого «дріб'язку». У різних джерелах по-різному називали один і той самий вид. Наприклад, бичком бабкою називали і головача, і пісочника, а інші види йшли в групі «бичок бубир». Дані невідповідності заважали проведенню порівняльного аналізу стану популяції бичків у часовому аспекті (Короткий, 1937).

На сучасному етапі у водоймах Дніпропетровської області (водосховищах, малих річках, ставках, озерах і каналах) зареєстровано 8 видів представників родини бичкових (Gobiidae): кругляк (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814), головач (*N. kessleri* Gunther, 1861), пісочник (*N. fluviatilis* Pallas, 1814), гонець (*N. gymnotrachelus* Kessler, 1857), мартовик (*Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814), цуцик (*Proterorhinus marmoratus* Pallas, 1814), бичок-пуголовок зірчастий (*Benthophilus stellatus* Sauvage, 1881), бичок-пуголовочок Браунера (*Benthophiloides brauneri* Beling et Iljin, 1927). Мета роботи – оцінити сучасний стан популяції бичкових у Дніпровському водосховищі, оцінити чисельність, розповсюдження та вплив бичкових на іхтіокомплекс водойми.

Відбір іхтіологічних проб проводили в літній період 2008–2010 рр. на всій акваторії Дніпровського водосховища, а 2012 року – на його верхній ділянці в межах природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» (за відповідним дозволом на вилучення біоматеріалу). Відбір здійснено дрібновічковим неводом (довжиною 15,0 м, з вічком 0,7 см у крилах та 0,3 см у кулі) у прибережній (до глибини 1,7 м) зоні, а також за допомогою дозволених

аматорських знарядь лову (малявочницею розміром 1 x 1 м, донною вудочкою). Збирання та обробку проб здійснювали за стандартними іхтіологічними методиками (Правдин, 1966; Пахоруков, 1980).

Серед бичків найбільш розповсюдженим та чисельним на акваторії Дніпровського водосховища є бичок пісочник *N. fluviatilis*, чисельність якого залежно від району відбору проб варіює від 13,4 до 90,6 екз./100 м². Видом-субдомінантом є кругляк *N. melanostomus*, значення чисельності якого в різних стаціях коливаються від 5,0 до 19,7 екз./100 м².

При досить різноманітному спектрі живлення всі бички Дніпровського водосховища розподіляються на дві основні групи. Це хижаки (головач і мартовик) і бентофаги (інші бички), які споживають водних безхребетних. Виявлено, що в умовах водосховища практично всі види бичків інтенсивно живляться ікрою інших видів риб, у тому числі промисловоцінних (лящ, судак, плітка, короп). На мілководдях Дніпровського водосховища частка бичків-хижаків у загальній масі малькових контрольних уловів складає 46,1 % за чисельністю та 48,4 % за біомасою, бентофагам належить відповідно 53,9 та 51,6 %.

Залежно від екологічних умов проживання співвідношення основних трофічних груп бичків на різних ділянках водосховища значно варіює. На верхній ділянці Дніпровського водосховища домінують бички-хижаки (до 55,1 % чисельності), їх домінування спостерігається також за біомасою (67,8 %). На середній ділянці Дніпровського водосховища як за чисельністю, так і за біомасою домінують бички-бентофаги (відповідно за чисельністю 58,8 та 77,7 % за біомасою). Нижня ділянка водойми відрізняється від інших тим, що за чисельністю тут переважають бентофаги (64,8 %), але за біомасою домінують хижаки (60,3 %). Необхідно відзначити, що найбільша частка хижаків за чисельністю та за біомасою відзначається у Самарській затоці Дніпровського водосховища.

Відзначається поступове збільшення чисельності хижаків (мартовика та головача) від нижньої (озероподібної) до верхньої (суто річкової) ділянок водойми. На сьогодні найкращі біотопи для мешкання хижих бичків спостерігаються саме у Самарській затоці, у найбільшому природному нерестовищі Дніпровського водосховища. Бичкові займають суттєву частку у загальній структурі прибережного іхтіоценозу (до 5–10 % чисельності та біомаси всіх видів риб у прибережжях). Gobiidae більш-менш рівномірно розподілені по акваторії Дніпровського водосховища, але найкращі кількісні показники в них – на верхній (річкоподібній) та нижній (озероподібній) ділянках водойми. Це свідчить про наявність достатньої трофічної бази, відсутність жорсткої конкуренції з боку інших видів і трофічного пресингу з боку рибоїдних хижаків.

Необхідно зауважити, що в 2010–2011 рр. на літоралі верхньої ділянки водосховища в контрольних малькових уловах не відзначався «червонокнижний» бичок-пуголовка зірчастий *B. stellatus*, хоча у попередні роки дослідження (2008–2009 рр.) він реєструвався. Зважаючи на високий охоронний статус виду необхідно визначити причини його випадіння з контрольних уловів. Бички збільшують свою чисельність і частку від загальної кількості риб у прибережних іхтіоценозах, є прогресуючою групою серед короткоциклових риб прибережжя Дніпровського водосховища. На сучасному етапі Gobiidae поступово починають відігравати досить суттєву роль в екологічному балансі прибережних іхтіоценозів, а деякі види бичків (зокрема, хижаки – мартовик *M. batrachocephalus* і головач *N. kessleri*) при спалахах чисельності можуть негативно впливати на розвиток перших поколінь промислових видів риб (ляща, судака, плітки, коропа).

*ECOLOGY
OF TERRESTRIAL INVERTEBRATES*



*ЕКОЛОГІЯ
НАЗЕМНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ*

*ЭКОЛОГИЯ
НАЗЕМНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ*

УДК 574.42:582.475.4

**Структура сообществ подстилочных беспозвоночных
сосновых лесов различных градаций увлажнения
Юго-Восточной Украины**

В. В. Бригадиренко, А. В. Королев

*Днепропетровский национальный университет им. Олеси Гончара,
Днепропетровск, Украина, brigad@ua.fm*

**Litter invertebrate communities structure
in the different moisture conditions of South-East Ukraine pine forest**

V. V. Brygadyrenko, O. V. Korolev

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine, brigad@ua.fm

В пределах степной зоны Украины естественные сосновые леса распространены на юг до Самарского бора (левобережная часть Днепропетровской области). Это наиболее южная часть ареала *Pinus sylvestris* Linnaeus, 1753 в степной зоне Украины (Бельгард, 1971). Южнее присутствуют лишь искусственные насаждения этого вида. Естественные сообщества и искусственные насаждения *P. sylvestris* L. в Юго-Восточной Украине распространены на почвах легкого механического состава (песчаных и супесчаных). Низкая водоудерживающая способность таких почв обуславливает быстрое испарение влаги после выпадения атмосферных осадков, в результате чего микробиологическим путем опавшая хвоя не успевает разложиться настолько, как в лесостепной или лесной зонах (Бельгард, 1971).

Подстилочная фауна сосновых лесов изучалась в основном на севере и в центре ареала данного вида (Atlegrim, Sjöberg, 1995; Halme, Niemela, 1993; Niemela et al., 1988, 1989, 1992). Лучше изучены отдельные семейства подстилочных беспозвоночных данных типов экосистем. Воздействие антропогенных факторов в аридных зонах на лесные экосистемы проявляется значительно сильнее по сравнению с подобными типами лесов в условиях оптимального увлажнения лесной зоны (Apigian et al., 2006; Didham, 1997; Gutierrez et al.,

2004; Huhta et al., 1967; Moroz et al., 2011; Schowalter, 1995). Сосновые лесные экосистемы степной зоны Украины обследованы фрагментарно (Бригадиренко, 2003; Федорченко, Бригадиренко, 2008; Мороз и др., 2011). Общего анализа структуры подстилочной мезофауны до настоящего момента не проведено. Цель данной работы – оценить влияние условий увлажнения на основные характеристики, трофическую, размерную и таксономическую структуру подстилочной мезофауны сосновых лесов южной части Украины.

Беспозвоночных собирали почвенными ловушками с фиксатором (объемом 500 мл с 20 %-ным раствором *NaCl*) на протяжении всего вегетационного сезона 2001–2013 годов. Сборы проводили на территории Днепропетровской, Запорожской, Николаевской, Донецкой и Харьковской областей.

Численность беспозвоночных в подстилке сосновых лесов в среднем составляет 24,5 экз./100 ловушко-суток. Отдельные пробные площади значительно отличаются за счет резко увеличенной до 100–320 экз./100 ловушко-суток численности Formicidae (доминируют *Formica cinerea* Mayr, 1853, *F. fusca* Linnaeus, 1758, *F. glauca* Ruzsky, 1896). Изменение условий увлажнения в сосновых лесах достоверно не влияет на суммарную численность подстилочных беспозвоночных: минимальна она в мезогигрофильных условиях увлажнения (7,6 экз./100 ловушко-суток), максимальна – в ксеромезофильных (40,0 экз./100 ловушко-суток). Среднее количество видов в почвенных ловушках за 20-суточный период их экспозиции достоверно увеличивается с 10,3 в мезоксерофильных до 20,4 гигромезофильных условиях, недостоверно уменьшаясь до 16,7 в мезогигрофильных условиях увлажнения почвы. Индекс разнообразия Шеннона достоверно возрастает при переходе от мезоксерофильных (2,15 бит) к мезогигрофильным условиям увлажнения (2,96 бит). Выравненность структуры сообщества достоверно не изменяется: в различных гигротопах сосновых лесов средние значения индекса колеблются в пределах 0,635–0,747 бит.

Средняя доля фитофагов в трофической структуре подстилочной мезофауны возрастает от 5,1 % в мезоксерофильных до 10,6 % в мезогигрофильных условиях увлажнения. Фитофагов в подстилочной фауне значительно меньше, чем других групп беспозвоночных животных (максимум – 35,6 % в одном варианте гигромезофильных сосновых лесов), диапазон колебаний их численности для отдельных гигротопов также значительно меньше. Количество видов фитофагов в почвенных ловушках при увеличении увлажнения достоверно увеличивается с 1–2 до 3–5.

Относительная численность сапрофагов при переходе от мезоксерофильных (19,4 %) к мезогигрофильным (29,4 %) условиям увлажнения достоверно возрастает. Среднее количество видов сапрофагов на одной пробной площади не меняется в разных гигротопах, составляя в среднем 2–4 вида.

Для зоофагов достоверного изменения относительной численности при возрастании влажности в сосновом лесу не зарегистрировано (минимальна доля в гигромезофильных – 21,6 %, максимальна – в ксеромезофильных условиях – 36,5 %). Среднее количество видов зоофагов в сосновых лесах возрастает от 3–5 в мезоксерофильных до 7–10 видов в гигромезофильных условиях увлажнения. Условия существования для большинства видов хищных беспозвоночных животных в подстилке более сухих вариантов сосновых лесов не благоприятны, однако отсутствие большинства видов данной трофической группы компенсируется увеличением численности немногих оставшихся видов зоофагов, сохраняя численность данной трофической группы на стабильном уровне.

Относительная численность полифагов достоверно уменьшается с 52,2 % в мезоксерофильных и 61,4 % в мезофильных до 25,9 % в мезогигрофильных условиях увлажнения, составляя в среднем 43,3 % подстилочной мезофауны сосновых лесов по численности. При увеличении увлажнения среднее количество видов полифагов возрастает с 2–3 до 3–5.

В экстремальных условиях сосновых лесов отмечается упрощение размерной структуры подстилочной мезофауны. Доминирующей группой беспозвоночных, как и в других типах лесов степной зоны, являются беспозвоночные длиной 4–7 мм. Доля по численности размерных групп, превышающих 20 мм длины тела максимальна (13,0 %) в

ксеромезофильных условиях увлажнения. Она резко снижается до 0,4–1,0 % в мезофильных, гигромезофильных и мезогигрофильных условиях увлажнения. Отсутствие видов с длиной тела более 20 мм – характерная черта сосновых лесов степной зоны Украины. Средняя доля в сообществе беспозвоночных самой мелкой размерной группы длиной тела менее 4 мм ни в одном из гигротопов сосновых лесов не превышает 20 % суммарной численности (изменяется от 9,2 % в мезофильных до 17,6 % в гигромезофильных условиях увлажнения).

Качественный состав размерной структуры (по количеству видов) характеризуется такими же особенностями, как и количественный. В размерной структуре мезофауны подстилки сосновых лесов относительная численность размерной группы 4–7 мм составляет 50,8–80,4 %, в большинстве гигротопов резко снижается численность особей длиной тела более 20 мм.

В подстилке мезоксерофильных сосновых лесов степной зоны Украины преобладают Formicidae (средний процент доминирования по численности – 49,9 %), Lycosidae (13,2 %), Julidae (6,9 %), Lygaeidae (6,8 %) и Carabidae (4,8 %). В ксеромезофильных вариантах сосновых лесов основу мезофауны подстилки составляют Formicidae (34,6 %), Lycosidae (13,3 %), Carabidae (12,9 %), Julidae (11,1 %), Isopoda (4,3 %) и Lithobiidae (3,0 %). Мезофильные условия увлажнения характеризуются доминированием Formicidae (59,7 %), Lycosidae (10,2 %), Carabidae (9,0 %), Tenebrionidae (5,3 %) и Isopoda (4,4 %). В сообществах сосновых лесов гигромезофильных условий увлажнения доминируют Formicidae (37,3 %), Isopoda (25,8 %), Lycosidae (9,9 %), Carabidae (8,1 %) и Lygaeidae (4,0 %). Значительно отличаются комплексы мезогигрофильных вариантов сосновых лесов степной зоны Украины: Isopoda (26,9 %), Formicidae (23,2 %), Carabidae (16,5 %), Lycosidae (9,1 %), Phalangiidae (6,2 %) и Lygaeidae (3,6 %).

Во всех гигротопах сосновых лесов (кроме наиболее влажного из охарактеризованных выше) на первом месте среди доминантов находится семейство Formicidae (23,2–59,7 %). В гигромезофильных и мезогигрофильных вариантах сосновых боров больше четверти от численности мезофауны составляет семейство Porcellionidae (Isopoda). Во всех рассмотренных гигротопах доминируют Lycosidae (9,1–13,3 %) и Carabidae (4,8–16,5 %), причем относительная численность последних возрастает с увеличением увлажнения.

Таким образом, экстремальные гигротермические условия и особенности химического состава подстилки становятся причиной особой подстилочной фауны в экосистемах *P. sylvestris* L. Для сосновых лесов характерно доминирование беспозвоночных, приспособленных к значительным пешим и летным миграциям, видов с твердым (склеротизированным) наружным скелетом, а также видов, накапливающих или синтезирующих ядовитые вещества в гемолимфе. Даже оптимальные для подстилочной мезофауны естественных широколиственных лесов степной зоны гигромезофильные условия увлажнения не позволяют образоваться сложному и разнообразному сообществу в сосновом лесу, травянистый и кустарниковый ярус которого представлен лишь немногими видами цветковых растений. Экосистемы естественных и искусственных сосновых лесов не достоверно различаются по структуре и основным характеристикам подстилочной мезофауны.

УДК 574.42:582.475.4

**Сообщества подстилочных беспозвоночных
в условиях различной сомкнутости древесного яруса
сосновых лесов Юго-Восточной Украины**

В. В. Бригадиренко, А. В. Королев

*Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина, brigad@ua.fm*

**Litter invertebrate communities structure
in the different canopy crown density of South-East Ukraine pine forest**

V. V. Brygadyrenko, O. V. Korolev

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine, brigad@ua.fm

Лесная экосистема – многоуровневая система, в которой прямые и обратные связи создают сеть взаимодействий, определяющую внешний облик леса и способы его взаимодействия с соседними экосистемами. Лесное сообщество, как и любая другая диффузная система, остается неизменной на уровне подсистем. Подсистемы леса (растительность, животное население, микроорганизмы и почва) на фоне условий конкретной климатической зоны формируют определенный лесной микроклимат.

Подстилочная мезофауна – часть лесного зооценоза, древесная растительность – часть растительной подсистемы лесной экосистемы. Мезофауна подстилки – один из наиболее разнообразных комплексов видов в любом из типов наземных экосистем. Сложность ее структуры для многовидовых древесных сообществ несколько уменьшается на олиготрофных песчаных почвах в монодоминантных сообществах сосновых лесов. Бедность видового состава и относительная простота трофических сетей делают экосистемы с доминированием *Pinus sylvestris* Linnaeus, 1753 привлекательными для зоологических и экологических исследований.

Обладая обширным географическим ареалом и высокой толерантностью к воздействию различных экологических факторов (влажности, минерализации почвенного раствора, механическому составу почв и температурному режиму и т.д.), сосна обыкновенная в большинстве местообитаний степной зоны существует в условиях, не пригодных для жизни иных древесных растений. В степной зоне Украины сосна обыкновенная распространена в экстремальных условиях на наиболее засушливых позициях речных арен с самым легким механическим составом почв (Бельгард, 1971). При переходе к богатым макроэлементами почвам или участкам с повышенной степенью увлажнения, в сосновых лесах степной зоны возрастает роль покрытосеменных растений (дуба обыкновенного, липы сердцелистной, клена полевого и др.), формируется довольно разнообразный растительный покров суборей и судубрав. В связи с этим фитоценозы сосны обыкновенной являются удобным объектом для оценки воздействия свойств древесного полога, в первую очередь его сомкнутости, на структуру мезофауны подстилки. Влияние разнообразия и свойств фитоценоза на состав фауны беспозвоночных животных, являющееся очень перспективным направлением исследований в целом (Stamps, Linit, 1997; Talbot et al. 2008; Russell et al. 2012), для сосновых лесов остается практически неисследованным (Teuben, Smidt, 1992).

Отдельные особенности видового состава мезофауны сосновых лесов исследованы в различных климатических зонах для разных видов рода *Pinus* (Striganova, Poryadina, 2005; Gryuntal, 2009, 2010; Robson et al. 2009; Rybalov, Kamaev, 2011). Влияние состава фитоценоза сосновых лесов на фауну беспозвоночных до настоящего времени исследовано недостаточно полно (Durant, Fox, 1966; Bangert et al. 2005; Russell et al. 2012; Eliav and Yael 2013).

В степной зоне Украины наибольшее внимание уделялось сосновым лесам заповедных территорий (Лоза, Бригадиренко, 2007; Федорченко, Бригадиренко, 2008; Мороз и др., 2011), либо видовому составу отдельных таксономических групп (Бригадиренко, 2003). Изменения структуры подстилочной мезофауны под влиянием изменения структуры растительного сообщества в целом для сосновых лесов степной зоны Украины остаются не исследованными.

Сборы подстилочной мезофауны проводили на территории Днепропетровской, Запорожской, Николаевской, Донецкой и Харьковской областей Украины в естественных лесах и искусственных насаждениях *P. sylvestris* L. в 2001–2013 годах. Для каждого участка проводили геоботаническое описание по стандартной методике, учитывая степень сомкнутости каждого яруса и процент покрытия для каждого вида растений в отдельности.

Суммарная численность подстилочной мезофауны сосновых лесов достоверно снижалась с 84,1 экз./100 ловушко-суток в самых разреженных древостоях (30–44 % сомкнутости) до 3,5–38,9 экз./100 ловушко-суток в лесах с более сомкнутым древесным пологом.

Среднее количество видов мезофауны в почвенных ловушках за 20-суточный период их экспозиции достоверно не изменяется, колеблется в пределах 12,8–17,1 для разной степени покрытия древесного полога. Наблюдается практически постоянное количество видов мезофауны в подстилке независимо от сомкнутости крон деревьев (14,2 вида за 20-суточный период экспозиции почвенных ловушек). Сомкнутость крон сосны определяет изменчивость гидротермического режима хвойных лесов, однако микроклиматические особенности среды компенсируются изменениями таксономической структуры подстилочного сообщества на видовом уровне и среднее количество видов остается неизменным.

Индекс разнообразия Пиелу подстилочной мезофауны достоверно возрастает от 0,650 и 0,665 для сомкнутости 45–59 и 30–44 % соответственно до 0,868 бит для сомкнутости древесного яруса 90–100 %. По результатам наших исследований средний уровень индекса Пиелу для хвойных лесов достоверно выше ($p < 0,001$), чем для широколиственных лесов в аналогичных условиях степной зоны Украины (0,708 для сосновых, 0,605 бита для широколиственных лесов), то есть доля массовых видов в структуре подстилочной мезофауны сосновых лесов ниже, чем в широколиственных лесах.

В трофической структуре подстилочной мезофауны средняя доля фитофагов при возрастании сомкнутости крон достоверно не изменяется и находится на низком уровне (4,2–8,8 %). Относительная численность сапрофагов при переходе от лесов с разреженными кронами (30–44 %) к сомкнутым древостоям резко падает от 54,4 до 10,8–13,0 %. Относительная численность сапрофагов в сосновых лесах составляет 21,6 %. Среднее количество видов сапрофагов в различных условиях сомкнутости крон аренных лесов также резко падает с 3–10 при 30–44 % сомкнутости до 1–2 при 90–100 % сомкнутости крон. Зоофаги достоверно повышают относительную численность при увеличении сомкнутости крон соснового леса (с 20,9 до 58,5 %). Среднее количество видов зоофагов в мезофауне подстилки сосновых лесов достоверно не изменяется. Относительная численность полифагов наиболее высока при 45–89 % сомкнутости крон, составляя в среднем 46,7–65,1 % подстилочной мезофауны. При уменьшении или увеличении сомкнутости крон их доля в сообществе резко понижается до 20,5 и 24,1 % соответственно. Количество видов полифагов в подстилочной мезофауне не изменяется.

В подстилке сосновых лесов отмечается упрощение размерной структуры мезофауны. Доминируют беспозвоночные длиной 4–7 мм (72,9–74,7 % численности всей мезофауны при 45–89 % сомкнутости крон деревьев). Доля по численности размерных групп, превышающих 20 мм длины тела максимальна (32,7 %) в наиболее разреженных древостоях сосновых лесов и резко снижена до 1,0–4,2% в более сомкнутых сосновых древостоях. Средняя доля в сообществе беспозвоночных самой мелкой размерной группы (длиной тела менее 4 мм) постепенно повышается от 9,2 % в разреженных древостоях сосны до 19,9 % в сомкнутых вариантах сосновых лесов. Неблагоприятный гидротермический режим подстилки разреженных сосновых лесов обуславливает низкую относительную численность самой мелкой по длине тела размерной группы мезофауны.

Среди таксономических групп беспозвоночных в подстилке наиболее разреженных древостоев (сомкнутость 30–44 %) сосновых лесов степной зоны Украины преобладают Julidae (средний процент доминирования по численности – 30,8 %), Lycosidae (15,1 %), Formicidae (14,9 %), Isopoda (11,7 %), Carabidae (4,3 %) и Lygaeidae (4,1 %). В древостоях сосновых лесов средней густоты (45–59 %) основу мезофауны подстилки составляют Formicidae (48,1 %), Isopoda (10,4 %), Lycosidae (8,9 %), Carabidae (6,0 %), Lygaeidae (3,9 %), Julidae (3,9 %) и Tenebrionidae (3,8 %). В еще более сомкнутых древостоях (сомкнутость 60–74 %) доминируют Formicidae (44,8 %), Lycosidae (12,8 %), Carabidae (12,1 %), Isopoda (12,0 %) и Phalangiidae (3,4 %). В суборях и судубравах с сомкнутостью древесного яруса 75–89 % основу подстилочной мезофауны составляют Formicidae (62,9 %), Lycosidae (8,6 %), Isopoda (6,6 %), Carabidae (5,0 %) и Lygaeidae (3,8 %). Фауна сомкнутых (90–100%) насаждений и природных вариантов сосновых лесов отличается полидоминантностью: Carabidae составляют 22,6 %, Formicidae – 22,3 %, Lycosidae – 16,1 %, Isopoda – 7,7 %, Lithobiidae – 5,8 %, Julidae – 3,1 %, Staphylinidae – 3,0 %, Lygaeidae – 3,0 % и Phalangiidae – 3,0 %.

Независимо от сомкнутости древесного яруса во всех типах сосновых лесов доминируют два семейства беспозвоночных: Formicidae и Lycosidae. В наиболее сомкнутых (на 90–100 %) древостоях сосновых лесов доминируют 9 семейств беспозвоночных, в более разреженных вариантах древостоя – 5–7 семейств. В условиях, где Formicidae составляют 44,8–62,9 % общей численности мезофауны (при сомкнутости древесного яруса 45–89 %), в сосновых лесах выживают в основном немногие устойчивые к трофическому воздействию муравьев виды Lycosidae, Isopoda, Carabidae, Julidae и Lygaeidae.

Мезофауна подстилки сосновых лесов степной зоны представляет собой многоуровневый фрагмент разветвленной трофической сети лесной экосистемы в целом и нуждается в дальнейшем детальном исследовании.

УДК 595.617:591.134.2

**Динамика массы тела *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae)
при питании опадом разных видов деревьев**

В. В. Бригадиренко, А. О. Свиридченко

*Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара,
Днепропетровск, Украина, brigad@ua.fm*

**Dynamics of *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae) body weight
at nutrition of different trees species litter**

V. V. Brigadirenko, A. O. Sviridchenko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Подстилочные сапрофаги макрофауны (Diplopoda и Isopoda) ускоряют минерализацию растительных остатков. Трофическая активность сапрофагов определяется многими факторами окружающей среды: температурой, увлажнением субстрата, длиной светового дня и сезоном наблюдений, набором пищевых субстратов, степенью разложения и глубиной их залегания в почве, микробным населением кишечника и пищи. Как и другие виды животных, сапрофаги часто подвержены заболеваниям, особенно в условиях лабораторного содержания. Поэтому планирование исследований большинства их видов необходимо проводить с учетом максимальной вероятности устранения влияния инфекций на их результаты. Они играют важную роль в разложении органического материала подстилки тем, что вносят в почву вещества, необходимые для образования гумуса.

Материал для эксперимента собран вручную в подстилке и на поверхности почвы в искусственном лесном насаждении (*Fraxinus lanceolata* Borkg. и *Robinia pseudoacacia* L.). Лабораторный эксперимент с экземплярами *Rossiulus kessleri* (Lohm.) длился 10 суток.

За время эксперимента выделено три тенденции динамики адаптации *R. kessleri* (Lohm.) к новому рациону.

1. Резкое увеличение массы тела в первые сутки эксперимента и стабилизация ее на определенном уровне в последующий период времени, например для *Salix alba* L. и *Fraxinus lanceolata* Borkh.

2. Кратковременное падение массы тела в первые трое суток эксперимента и дальнейшая ее стабилизация на уровне, достоверно не отличающемся от исходного, например для *Populus alba* L., *Acer platanoides* L., *Cerasus vulgaris* L., *Gleditsia triacanthos* L. или *Aesculus hippocastanum* L.

3. Длительная адаптация (около недели) с возвращением на исходную (*Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall.) либо более низкую массу тела (*Pinus sylvestris* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Malus domestica* Borkh., *Pyrus communis* L.).

В результате лабораторного эксперимента установлено, что поедание листовой подстилки из *Fraxinus lanceolata* Borkh. достоверно увеличивает массу тела *R. kessleri* (Lohm.) в течение 10 суток на 39 %, *Salix alba* L. – на 29 %. Питание рационом, состоящим из полуразложившихся листьев *Populus nigra* L. в течение 10 суток достоверно уменьшает массу тела на 13 %, *Acer negundo* L. – на 12 %, *A. pseudoplatanus* L. – на 9 %, *Pyrus communis* L. – на 8 %, *Pinus sylvestris* L. – ведет к снижению массы тела на 7 %. Для остальных видов исследованных древесных пород достоверных тенденций в изменении массы тела кивсяка не выявлено. В условиях отсутствия корма в садке первый и второй кивсяки погибли на третий и четвертые сутки эксперимента, при этом средняя масса тела выживших особей за четверо суток уменьшилась на 10 %. 50 %-ная смертность голодных животных в садках отмечена на шестые сутки эксперимента.

Выявленные три типа динамики адаптации *R. kessleri* (Lohm.) к изменению рациона требуют дальнейшего изучения на физиологическом (оценка скорости обменных процессов у кивсяка), биохимическом (изучение содержания вторичных метаболитов и иных критических компонентов рациона в пищевом субстрате) и экосистемном уровнях (выявление роли отдельных групп микрофлоры в процессах адаптации к изменению рациона). Результаты данного исследования станут фактической основой для построения имитационной модели популяции данного вида.

УДК 504.74.052:595.79

Еколого-біологічна резистентність медоносних бджіл під дією антропогенних факторів

Н. А. Гарська

Луганський національний аграрний університет, Луганськ, Україна, natalya_g@bk.ru

The ecologo-biological resistance of the melliferous bees under the influence of anthropogenic factors

N. A. Garskay

Lugansk National Agrarian University, Lugansk, Ukraine

Мета цієї роботи – оцінити резистентність медоносних бджіл у різні періоди їх життєдіяльності за умов дії антропогенних факторів середовища. Досліджували бджіл двох груп: I – із території з антропогенним навантаженням, II – з умовно чистої території. Проби відбирали у різні періоди життєдіяльності бджіл (ранньою весною, влітку, восени).

Вивчення впливу антропогенного забруднення на бджіл показало, що клітини гемолімфи медоносної бджоли досить чутливі до змін навколишнього середовища. При збільшенні антропогенного навантаження змінюється співвідношення клітин гемолімфи бджоли. На екологічно чистій території у гемолімфі достовірно більше активних клітин, здатних до

фагоцитозу в усі періоди життєдіяльності. Зареєстровано також якісні зміни. У першу чергу – децентралізація ядра, втрата ядром зернистості, характерної для здорових клітин. Ряд клітин частково деформується (набувають розтягнутого вигляду, з'являються псевдоподії та розриви цитоплазми).

На пасіці з екологічно забрудненої території площа клітин і їх ядер у жировому тілі бджіл нижча, ніж в умовно екологічно чистому районі, а ядерно-цитоплазматичне відношення більше. Рівень розвитку жирового тіла бджіл із території з антропогенним навантаженням нижчий, а динаміка розвитку жирового тіла за періодами життєдіяльності порушена.

Забруднення довкілля порушує водно-сольовий баланс організму бджіл, що проявляється у відхиленнях маси, вмісту води в організмі, часу оновлення води та призводить до більшої «зношеності» організму, прискорення їх старіння, порушує діяльність основних ланок резистентності. Накопичення важких металів у тілі бджіл протягом року залежить від біологічного значення металу. Полютанти викликають кількісні та якісні порушення основних «сховищ» води організму бджіл і основних ланок резистентності організму (гемоліфи та жирового тіла).

Таким чином, ступінь забрудненості довкілля впливає на медоносних бджіл у всі періоди їх життєдіяльності. Дані дозволяють передбачити, що ці зміни (дезадаптивні реакції до дії антропогенних факторів) призводять до порушення балансу води в організмі та викликають погіршення резистентності бджіл, процесів життєдіяльності та можуть привести до зникнення медоносних бджіл.

УДК 595.789:502.743

Булавовусі лускокрилі (Hesperioidea, Papilionoidea), які охороняються на території НПП «Великий Луг»

К. К. Голобородько*, Ю. М. Крайнік**

**Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна*

***Національний природний парк «Великий Луг», Дніпропетровська область, Україна*

Hesperioidea and Papilionoidea of National Park «Velikij Lug»

K. K. Goloborodko*, J. M. Krajnik**

**Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine*

***National Park «Velikij Lug», Dnipropetrovsk region, Ukraine*

Булавовусі лускокрилі (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) одна з активних груп запилювачів, яка відіграє вирішальну роль у життєдіяльності степових фітоценозів. Вони є однією з найпомітніших у природі груп комах і мають особливе науково-пізнавальне та естетичне значення (Плющ, 1989; Канарський, 2006; Голобородько, Пахомов, 2007). Денні метелики виявились особливо вразливими до антропогенних впливів і належать до однієї з груп тварин, що опинилась під загрозою зникнення. Вони становлять значну частку у списках рідкісних і зникаючих видів тварин різного рівня (МСОП, «Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі», національні та регіональні Червоні книги). Це одна з небагатьох груп тварин, для яких розроблено власний охоронний список, який визнається світовою спільнотою: «Червона книга «Європейських денних метеликів»». Особливого значення дослідження рідкісних і зникаючих булавовусих лускокрилих набувають у природоохоронних об'єктах різного рівня. Мета наших досліджень – моніторинг сучасного стану видів, що охороняються на території Національного природного парку «Великий Луг».

Дослідження проводили у 2010–2013 рр. у всіх основних екосистемах НПП «Великий Луг». Територія НПП «Великий Луг» знаходиться у Запорізькій області за 15–18 км на південь від Запоріжжя, у межах заплавної тераси Дніпра, яка сильно розширюється та сягає понад

20 км по профілю «Біленьке – Василівка» (північно-східна частина Каховського водосховища) (<http://grandmeadow.org.ua/index.php/default/>). Це величезне розширення заплави (близько 80 тис. га), що між Дніпром і його притокою р. Кінська. Нині ця територія майже повністю затоплена водами Каховського водосховища. Залишки її природних комплексів збереглися уздовж берегової смуги по балках, що простяглися уздовж усього узбережжя, і на островах, які утворились у 1956 р. після заповнення водосховища. Парк створено на базі регіонального ландшафтного парку «Панай», орнітологічного заказника загальнодержавного значення «Великі і Малі Кучугури», ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Крутосхили Каховського водосховища». На території НПП «Великий Луг» нами зареєстровано 16 видів лускокрилих, які мають різний охоронний статус (табл. 1). Таксономічна структура комплексу доволі різноманітна, презентує майже всі основні родини булавовусих лускокрилих, в яких є види, що охороняються. У таксономічному відношенні цей комплекс утворений представниками 6 родин (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Satyridae, Lycaenidae). Найбільше представництво видів, як у цілому по степовій зоні Палеарктики, так і в Україні, належить синявцям (Lycaenidae).

Таблиця. Комплекс булавовусих лускокрилих, занесених до охоронних списків різних рівнів

№	Назва виду	Категорія			
		Червона книга МСОП	Червона книга України	Європейський Червоний список тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі	Червона книга «Європейських денних метеликів»
Hesperiidae Latreille, 1809					
1	<i>Syrichthus tessellum</i> (Hübner, [1802])	–	–	К	–
Papilionidae Latreille, 1802					
2	<i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis et Schiffermüller, 1775])	–	вразливий	*	–
3	<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	–	вразливий	–	–
4	<i>Iphiclidea podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	–	вразливий	–	–
Pieridae Duponchel, 1835					
5	<i>Colias chrysotheme</i> (Esper, [1777])	VU	–	–	SPEC3
Nymphalidae Swainson, 1827					
6	<i>Apatura metis</i> (Freyer, 1829)	LR(NT)	–	E	–
7	<i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper, 1781)	VU	–	–	SPEC3
Satyridae Boisduval, 1833					
8	<i>Hipparchia statilius</i> (Hufnagel, 1766)	–	рідкісний	–	–
9	<i>Kirinia climene</i> (Esper, 1783)	–	вразливий	–	–
Lycaenidae Leach, 1815					
10	<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	VU	–	–	SPEC3
11	<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)	EN	–	V	–
12	<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore, 1865)	VU	–	–	SPEC3
13	<i>P. bavius</i> (Eversmann, 1832)	EN	вразливий	–	SPEC3
14	<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)	VU	–	–	SPEC3
15	<i>Plebeius pylaon</i> (Fisher-Waldheim, 1832)	–	вразливий	–	–
16	<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergsträsser, 1779)	LR(NT)	–	*	–
Усього		9	7	5	6

Завдяки своєму розташуванню на території парку презентовані майже всі варіанти екосистем, притаманні степовій зоні: степові, лучні, лісові та болотяні. Наявність такого строкатого набору стацій обумовлює формування тут різноманітного комплексу лускокрилих.

Аналіз біотопічних переваг видів лускокрилих, що охороняються показав присутність на території НПП представників усіх 6 екологічних угруповань, що виділяються для фауни лускокрилих Центральної Європи (Масек, 2007). Більшість належить до ксеротермофільних груп (ксеротермофіли-1 – види, які існують в умовах ксеротермних плакорних трав'яних ценозів і на степових схилах давніх балкових систем, ксеротермофіли-2 – види, які існують в на межі степових і чагарникових формацій та рідколісь), що цілком відповідає географічній зоні, в якій розташовано НПП «Великий Луг».

УДК 574.36

**Вариационный анализ сухого веса *Graphosoma lineatum*
(Pentatomidae) из коллекции Таврического
национального университета им. В. И. Вернадского**

В. М. Громенко, В. Б. Пышкин, В. Л. Апостолов

*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,
Симферополь, Украина, grom@crimea.edu*

**The variation analysis of the dried biomass
of *Graphosoma lineatum* (Pentatomidae) from the collection
of V. I. Vernadsky Taurida National University**

V. M. Gromenko, V. B. Pyshkin, V. L. Apostolov

V. I. Vernadsky Taurida National University, Simferopol, Ukraine

Традиционно считается, что официальная история коллекции Таврического национального университета им. В. И. Вернадского (ТНУ) берет начало с 1895 года – времени создания в Симферополе Таврического земского музея естественной истории под руководством энтомолога Сигизмунда Мокржецкого. Неофициальная история коллекции несколько длиннее: она отсчитывается от первых экземпляров насекомых, датированных 1877 годом, и, по предварительным данным, включает около 3 тыс. видов со всей территории полуострова. Столь длительный период формирования и объем коллекции создает уникальную возможность более глубокого и всестороннего изучения насекомых Крыма. С этой точки зрения, оценка параметров сухого веса тела позволяет перейти в изучении роли насекомых в экосистемах Крыма на новый уровень – с таксономического на трофо-энергетический. Перспективными в этом плане являются наиболее массовые виды. К ним относится *Graphosoma lineatum* L., представленный в коллекции 74 экземплярами, собранными с 1882 по 1956 год. Измерение веса насекомых производили на торсионных весах ВТ-500. Обработку результатов осуществляли общепринятыми методами вариационной статистики.

Группировка количественных параметров в интервальный вариационный ряд выявила, что модальным классом, обладающим максимальным количеством частот для сухого веса тела, является 38–44 (табл.). Величина моды демонстрирует типичного представителя совокупности (Васильева, 2007).

Таблица. Группировка данных по сухому весу *Graphosoma lineatum* L.
в интервальный вариационный ряд

Классы, мг	30–37	38–44	45–51	52–58	59–66
Частоты f	20	27	16	6	5

Важными характеристиками вариационных рядов, показывающими крайние варианты совокупности, являются лимиты (lim). Для веса тела лимиты составляют 30–66 мг. Лимиты являются основой для вычисления показателей размаха ($R = 33$) или полуразмаха ($R/2 = 16,5$) вариации. При анализе вариационных рядов чаще используют среднюю арифметическую,

которая характеризует специфику варьирующего признака одним числом (43,2 мг). Судить о точности полученной средней позволяет коэффициент отношения ошибки репрезентативности средней, выраженный в процентах. Для веса *G. lineatum* L. он составляет 2,1 %. Если точность не превышает 3–5 %, она считается удовлетворительной (Лакин, 1999). Для определения границ, в которых с определенной долей вероятности будет находиться средний показатель по весу для генеральной совокупности, строится доверительный интервал. Для веса нижний 95 % доверительный предел равен $43,2 - (1,96 \times 0,9) = 41,4$, верхний – $43,2 + (1,96 \times 0,9) = 45,0$. Средний сухой вес клопов *G. lineatum* L., собранных на территории ботанического сада ТНУ (74 экз. – 43,9 г) и Долгоруковской яйлы (74 экз. – 44,7 г) в 2013 году находится в границах доверительного интервала, вычисленного по выборке насекомых из коллекции.

УДК 595.7:591.9

Видовое богатство и макротаксономический состав фауны стрекоз на территории Воронежского заповедника

В. М. Емец

*Воронежский государственный природный биосферный заповедник,
Воронеж, Россия, emets@box.vsi.ru*

Species richness and macrotaxonomical composition of the fauna of dragonflies on the territory of Voronezh Reserve

V. M. Emets

Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve, Voronezh, Russia

Стрекозы на территории Воронежского заповедника – фоновая группа насекомых, играющая важную роль в наземных (околоводных) и пресноводных экосистемах заповедника. Эта группа насекомых на территории заповедника изучена недостаточно в фаунистическом отношении и неясна роль Воронежского заповедника в сохранении генофонда стрекоз, населяющих лесостепь европейской части РФ. В докладе обобщены результаты многолетнего (1974–2012) полевого изучения фауны стрекоз (в основном в фазе имаго) на территории Воронежского заповедника (таблица).

На территории заповедника подотряд Разнокрылые стрекозы содержит больше видов, чем подотряд Равнокрылые стрекозы (на 16). В фаунистической группировке стрекоз заповедника богаче всего представлены три семейства: Настоящие стрекозы (17 видов), Коромысла (10) и Стрелки (9); самые богатые по числу видов роды – *Sympetrum* (9 видов), *Aeshna* (6), *Coenagrion* (5). Обращает на себя внимание тот факт, что на территории Воронежского заповедника встречается 52 вида стрекоз – 75,4 % общего числа этого отряда насекомых, зарегистрированных в Лесостепи Европейской части РФ.

Таблица. Видовое богатство и макротаксономический состав
фауны стрекоз на территории Воронежского заповедника

Таксоны стрекоз	Число видов на территории Воронежского заповедника	% от числа видов, отмеченных в Лесостепи Европейской части РФ
1	2	3
Подотряд Равнокрылые стрекозы (Zygoptera)	18	69,2
Семейство Красотки (Calopterygidae)	2	100,0
Род <i>Calopteryx</i>		
Семейство Лютки (Lestidae)	6	66,7

Продолжение табл.

1	2	3
Род <i>Chalcolestes</i>	1	100,0
Род <i>Lestes</i>	4	80,0
Род <i>Sympsecta</i>	1	33,3
Семейство Стрелки (Coenagrionidae)	9	64,3
Род <i>Coenagrion</i>	5	71,4
Род <i>Erythromma</i>	1	50,0
Род <i>Enallagma</i>	1	100,0
Род <i>Ischnura</i>	2	100,0
Семейство Плосконожки (Platycnemididae)	1	100,0
Род <i>Platycnemis</i>		
ПОДОТРЯД РАЗНОКРЫЛЫЕ СТРЕКОЗЫ (ANISOPTERA)	34	79,1
Семейство Коромысла (Aeshnidae)	10	83,3
Род <i>Aeshna</i>	6	75,0
Род <i>Anaciaeschna</i>	1	100,0
Род <i>Anax</i>	2	100,0
Род <i>Brachytron</i>	1	100,0
Семейство Дедки (Gomphidae)	3	75,0
Род <i>Gomphus</i>	2	100,0
Род <i>Ophiogomphus</i>	1	50,0
Семейство Бабки (Corduliidae)	4	80,0
Род <i>Cordulia</i>	1	100,0
Род <i>Somatochlora</i>	2	66,7
Род <i>Epitheca</i>	1	100,0
Семейство Настоящие стрекозы (Libellulidae)	17	81,0
Род <i>Libellula</i>	3	100,0
Род <i>Orthetrum</i>	2	66,7
Род <i>Leucorrhinia</i>	3	60,0
Род <i>Sympetrum</i>	9	100,0
Общее число видов	52	75,4

Воронежский заповедник можно считать важным центром сохранения генофонда стрекоз в пределах Лесостепи Европейской части РФ.

УДК 594:(591.15+591.493)

**Влияние эдафических факторов на обилие популяции моллюсков
Vallonia pulchella в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах**

А. В. Жуков, К. В. Андруевич

Днепропетровский государственный аграрный университет, Днепропетровск, Украина

**Edaphic factors impact on an abundance of population
of molluscs *Vallonia pulchella* in sod-litogenyc soils on red-brown clays**

A. V. Zhukov, K. V. Andrusevich

Dnipropetrovsk State Agrarian University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Исследования проведены на научно-исследовательском стационаре ДГАУ в г. Орджоникидзе. Экспериментальный участок по изучению оптимальных режимов сельскохозяйственной рекультивации создан в 1968–1970 гг. Отбор проб произведен на варианте техноземов, сформированных на красно-бурых глинах (географические координаты юго-западного угла полигона – 47°38'55,24"С.Ш., 34°08'33,30"В.Д.). На участке с 1995 до 2003 г. произрастал многолетний бобово-злаковый агрофитоценоз, после чего начался процесс натурализации растительного покрова.

Полигон, в пределах которого производился отбор проб, состоит из 7 трансект по 15 проб в каждой. Точки отбора проб формируют регулярную сетку размером ячеей 3 м. Таким образом, общий объем выборки составил 105 проб. Описание растительного покрова проводили в пределах квадратов с боковой стороной 3 м. Материал собирали в июне 2012 г.

Твердость почв измеряли в полевых условиях с помощью ручного пенетromетра Eijkelkamp на глубину до 50 см с интервалом 5 см. Средняя погрешность результатов измерений прибора составляет $\pm 8\%$. Для измерения использовали конус с размером поперечного сечения 1 см². В пределах каждой ячейки измерения твердости почвы производили в однократной повторности. Определение агрегатного состава производилось с помощью сухого просеивания (Вадюнина, Корчагина, 1986).

Для измерения электропроводности почвы *in situ* создан ряд приборов, к числу которых относится сенсор HI 76305 (Hanna Instruments, Woodsocket, R. I.), работающий совместно с портативным прибором HI 993310. Тестер оценивает общую электропроводность почвы, то есть объединенную проводимость почвенного воздуха, воды и частиц. Результаты измерений прибора представлены в единицах насыщенности почвенного раствора солями (г/л). Сравнение результатов измерений прибором HI 76305 с данными лабораторных исследований позволили оценить коэффициент перевода единиц как 1 дС/м = 155 мг/л.

Содержание гумуса определено по методу Тюрина. Усадку почвы при высыхании измеряли по А. Ф. Вадюниной и З. А. Корчагиной (1986). Просеянные почвенные образцы доводились до влажности $31,17 \pm 0,35\%$. После постепенного высушивания в лаборатории образцы дополнительно высушивались в сушильном шкафу при 105 °С в течении 5 часов. Размер почвенных образцов после усадки измеряли штангенциркулем.

Физиономические характеристики растительного покрова установлены по результатам дешифровки цифровых снимков поверхности экспериментального участка, сделанных с высоты 1,5 м. Визуально выделены основные физиономические типы растительного покрова почвы: 1 – злаковые (костер растопыренный), 2 – жабрица равнинная, 3 – латук татарский, 4 – бобовые (люцерна посевная), 5 – сухостой, 6 – почва, не покрытая растительностью. На снимках выбраны наиболее характерные фрагменты для соответствующих типов, по которым установлены их цветовые характеристики в RGB-формате. Их использовали как обучающую выборку для дискриминантного анализа. После проведения дешифровки снимков, что позволило оценить долю, которую занимает каждый из физиономических типов в покровити.

Экоморфический анализ растительности проведен по А. Л. Бельгарду (1950). Биолого-экологическая характеристика растений – по работе В. В. Тарасова (2005). В растительном сообществе изученного типа технозема гигроморфы представлены преимущественно ксеромезофилами (KsMs) и мезоксерофилами (MsKs) (98,9 % числа погон). Поэтому в качестве количественной меры гигроморфической структуры выбрана доля ксеромезофилов в растительном сообществе. Трофоморфы представлены мезотрофами и мегатрофами. Трофоморфическая структура охарактеризована с помощью доли мегатрофов. В ценоморфической структуре представлены преимущественно степанты (82,4 %) и пратанты (17,5 %). Количественно ценоморфическая структура описана с помощью доли степантов. Гелиоморфы представлены гелиофитами (59,9 %) и сциогелиофитами (40,1 %). Адаптация растений к световому режиму охарактеризована с помощью доли гелиофилов (Hel). В работе использованы фитоиндикационные шкалы Д. Н. Цыганова (1983) (База данных «Флора сосудистых растений Центральной России», <http://www.jcbi.ru/eco1>). Статистические расчеты проведены с помощью программы Statistica 7.0 и проекта для статистических вычислений R (www.r-project.org) с применением библиотек adehabitat (Calenge, 2006) и vegan (Oksanen, 2011), двумерное картографирование, оценка геостатистических показателей и создание asc-файлов с данными пространственной изменчивости показателей среды – с использованием программ Surfer 8.0 и ArcGis 10.0.

Среднее значение плотности моллюсков *Vallonia pulchella* (Muller, 1774) составляет 1,43 экз./100 г почвы. Среднее арифметическое значение является несмещенной оценкой в случае нормального распределения случайной величины. В нашем случае распределение не

является нормальным (тест Колмогорова–Смирнова $d = 0,29$, $p < 0,01$), поэтому среднее арифметическое будет давать завышенную оценку среднего генеральной совокупности. Адекватной оценкой среднего может служить величина 1,31 экз./100 г почвы (на основании дискретного распределения Пуассона) или 0,94 экз./100 г почвы (на основании непрерывного лог-нормального распределения).

Помимо классической гистограммы другой формой описания распределения численности особей в популяции могут быть графики ранг-обилие (Whittaker, 1965), в которых обилие моллюсков в сайте в логарифмическом масштабе представляется в порядке убывания значимости сайта.

Применение кривых ранг-обилие показывает, что модель Ципфа является наиболее адекватной для описания численности популяции моллюска *V. pulchella* в пределах изучаемой территории, так как информационный критерий Акаике для этой модели из всех исследованных является наименьшим.

Необходимо отметить, что модель Ципфа относится к семейству так называемых негауссовых распределений (Хайтун, 2005). Это значит, что выборочные статистики не обладают асимптотическими свойствами и при увеличении объема выборки они стремятся к бесконечности, а не приближаются к значениям генеральной совокупности. Поэтому среднее значение случайной величины, которое описывается негауссовым распределением, не имеет статистического смысла. С экологической точки зрения это значит, что в пределах изучаемой территории емкость местообитания велика, а при некотором сочетании условий среды возможен стремительный рост численности представителей данного вида. В пространственном размещении особей это проявляется в образовании «горячих точек» (hotspots) – локалитетов с высоким скоплением моллюсков.

Для описания зависимости численности моллюсков *V. pulchella* от экологических факторов рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона (не учитывает пространственный контекст) и статистика Sadie. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что использованные меры корреляции не дают возможности установить статистически достоверную связь между численностью моллюсков и такими эдафическими свойствами, как содержание в почве гумуса, электропроводностью и гигроскопической влажностью. Моллюски оказываются чувствительными к агрегатной структуре. Численность *V. pulchella* возрастает с увеличением доли агрегатов размером 3–5 мм (а по данным индекса Sadie – и агрегатов 7–10 мм) и уменьшается при росте компоненты мелких агрегатов от <0,25 до 1 мм. Очевидно, что межагрегатная порозность, которая формируется в почве при наличии агрегатов, размером 3–10 мм, является необходимым условием жизнедеятельности моллюсков для их дыхания и перемещения. Более мелкие агрегаты формируют систему пор малых размеров, которые неблагоприятны для жизни микромоллюсков. Данное предположение подтверждается с помощью теста Мантеля.

Тест Мантеля для матриц мер расстояния, построенных на основании численности моллюсков (евклидово расстояние) и агрегатного расстояния (расстояние Махаланобиса) указывает на достоверную корреляцию этих матриц ($r_m = -0,082$, $p = 0,05$). Частный тест Мантеля с матрицей географических расстояний практически дает такой же результат, как и общий ($r_m = -0,085$, $p = 0,04$). Это свидетельствует о том, что связь между агрегатным составом и численностью моллюсков является прямой, а не опосредована третьими причинами географической природы.

Твердость почвы не оказывает влияния на микромоллюсков, за исключением твердости на глубине 5–10 см по данным индекса Sadie. Численность моллюсков негативно коррелирует с фитоиндикационными шкалами влажности и по данным индекса Sadie – с освещенностью. Негативная корреляция по индексу Sadie с долей ксеромезофилов свидетельствует о предпочтении моллюсками более засушливых (мезоксерофильных) стаций. К ценоморфической, трофоморфической и гелиоморфической структурам растительности *V. pulchella* не чувствительна по данным сравнения с помощью парных коэффициентов корреляции. Матрица расстояний по численности моллюсков коррелирует с матрицей

фитоиндикационных оценок (расстояние Махаланобиса) ($r_m = -0,096$, $p = 0,02$). Частный тест с матрицей географических расстояний не отличается от общего ($r_m = -0,098$, $p = 0,04$).

УДК 595.793.2:574.472

Пильщики роду *Tenthredo* (Hymenoptera, Tenthredinidae) північного макросхилу Українських Карпат і прилеглих районів Лісостепу

В. В. Забрда, А. Г. Сіренко

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
Україна, bratlibo@yahoo.co.uk

Genus *Tenthredo* (Hymenoptera, Tenthredinidae) in north slope of the Ukrainian Carpathian and surrounding areas of Lisostep

V. V. Zabroda, A. G. Sirenko

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine

Багаторічними дослідженнями роду *Tenthredo* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera, Tenthredinidae) на території північного макросхилу Українських Карпат і прилеглих територій Лісостепу (до р. Дністер на північ) виявлено 36 видів. Дослідження проводили протягом 2001–2012 років. Площа досліджуваної території становить близько 26 тис. км² і охоплює майже 100 пунктів збору. Види, які були вперше виявлені на досліджуваній території позначено «*». Матеріали, на яких ґрунтуються дослідження, охоплюють більш, ніж столітній відрізок часу, і є результатом як власних напрацювань автора, так і ретельного аналізу літератури та колекційних зборів різних дослідників. Для побудови фауністичного списку використано також матеріали колекцій Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (м. Київ) та Державного природознавчого музею (м. Львів). Система подана за Желоховцевим (1988) з урахуванням ревізії Тегера (Blank et al., 2006) та Ноблкура (Noblecourt, 2004). Враховано поділ на підродина, запропонований В. Єрмоленком. У даній роботі прийнято, що рід *Allantus* Panzer є синонімом роду *Tenthredo* L.

Нижче подано список представників роду *Tenthredo* Linnaeus, 1758, виявлених на території Північного макросхилу Українських Карпат і прилеглих територіях Лісостепу.

- | | |
|--|---|
| 1. <i>T. (Cephalodo) bifasciata rosii</i> Panzer, 1805 | 19. <i>T. (T.) procera</i> Klug, 1817 * |
| 2. <i>T. (C.) costata</i> Klug, 1817 | 20. <i>T. (T.) rubricoxis</i> (Enslin, 1912) * |
| 3. <i>T. (Tenthredella) colon</i> Klug, 1817 * | 21. <i>T. (T.) solitaria</i> Scopoli, 1763 |
| 4. <i>T. (Elinora) dahlia</i> Klug, 1817 | 22. <i>T. (T.) velox</i> Fabricius, 1798 |
| 5. <i>T. (E.) koehleri</i> Klug, 1817 | 23. <i>T. (Tenthredo) arcuata</i> Förster, 1771 |
| 6. <i>T. (E.) sabariensis</i> (Mocsáry, 1880) | 24. <i>T. (T.) atra</i> Linnaeus, 1758 |
| 7. <i>T. (Endotethryx) campestris</i> Linnaeus, 1758 | 25. <i>T. (T.) atra</i> var. <i>dispar</i> Klug |
| 8. <i>T. (E.) crassa</i> Scopoli, 1763 | 26. <i>T. (T.) marginella</i> Fabricius, 1793 |
| 9. <i>T. (Eurogaster) mesomela</i> Linnaeus, 1758 | 27. <i>T. (T.) notha</i> Klug, 1817 * |
| 10. <i>T. (E.) obsoleta</i> Klug, 1817 | 28. <i>T. (T.) omissa</i> (Förster, 1844) |
| 11. <i>T. (Maculedo) trabeata</i> Klug, 1817 | 29. <i>T. (T.) propinqua</i> Klug, 1817 |
| 12. <i>T. (Olivacedo) olivacea</i> Klug, 1817 | 30. <i>T. (T.) schaefferi</i> Klug, 1817 * |
| 13. <i>T. (Tenthredella) balteata</i> Klug, 1817 | 31. <i>T. (T.) scrophulariae</i> Linnaeus, 1758 |
| 14. <i>T. (T.) bipunctula</i> Klug, 1817 | 32. <i>T. (T.) temula</i> (Scopoli, 1763) |
| 15. <i>T. (T.) fagi</i> Panzer, 1798 | 33. <i>T. (T.) vespa</i> Retzius, 1783 |
| 16. <i>T. (T.) ferruginea</i> Schrank, 1776 | 34. <i>T. (T.) zona</i> Klug, 1817 |
| 17. <i>T. (T.) livida</i> Linnaeus, 1758 | 35. <i>T. (Zonuledo) amoena</i> Gravenhorst, 1807 |
| 18. <i>T. (T.) mandibularis</i> Fabricius, 1804 | 36. <i>T. (Z.) zonula</i> Klug, 1817 |

Підтвердження потребують вказівки про знаходження на вказаній території таких видів, як *T. fagi* Panzer, 1798. Складним виявилось встановлення рецентних назв наведених у

літературних джерел видів пильщиків. Зокрема, уточнення потребують рецентні назви таких видів, як *T. instalatis*, указані у зведенні Новіцького (Nowicki, 1867). *T. livida* у деяких авторів (Циновский, 1953) подається як синонім *T. albicornis* (сучасна назва – *T. crassa*). У рецентному списку Сімфіт Європи це різні види. Вид *T. devia* (Konow, 1900) виключений зі списку європейських Tenthredinidae. Імовірно, цей вид подано як синонім до *T. arcuata*.

У результаті досліджень на території північного макросхилу Українських Карпат виявлено 36 видів роду *Tenthredo* Linnaeus, 1758, із них 5 – уперше на цій території.

УДК 595.76+591.9

Зоогеографічна характеристика антофільних твердокрилих Західного Поділля

Н. Я. Кравець

*Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського,
Тернопіль, Україна*

Zoogeographic characteristic of anthophilous beetles of West Podillia

N. Y. Kravets

I. Y. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine

Західне Поділля входить до Голактичного царства, Палеоарктичного підцарства, Бореально-Європейсько-Сибірської області, Європейсько-Обської підобласті, Європейсько-Західносибірської провінції, Західноєвропейського лісостепоного округу, Подільсько-Придністровського району широколистяних лісів і лісостепу (Попов, 1968). За геоботанічним районуванням на цій території поширені типові рослинні угруповання: справжні та степові луки, лучні степи, букові, грабово-дубові та дубові ліси. Внаслідок надмірної розораності сільськогосподарських угідь, низького заліснення, а також низького рівня екологічної культури населення, природна рослинність збереглась на невеликих площах. У свою чергу, це призводить до зменшення видового різноманіття безхребетних і хребетних тварин.

Зоогеографічний аналіз ареалів твердокрилих здійснювали за А. Ф. Ємельяновим (1974), І. К. Лопатіним (1980), О. Л. Крижановським (1987, 2002), К. Б. Городковим (1981–1984), В. Чижовим та ін. (2002), О. Г. Радченком (2007, 2011). Матеріал зібрано з початку червня до кінця серпня 2002–2012 рр. на території суходільних лук (природних і антропогенно сформованих екосистем). Облік видового складу та чисельності здійснювали індивідуально (ручний) збір на квітах і з використанням ентомологічного сачка.

Зоогеографічні дослідження – основний фактор характеристики таксону в результаті історичного розвитку останнього, що вплетене у загальну картину філогенетичних, філоцено-тичних, фауністичних досліджень (Чернов, 1984; Радченко, 2003, 2011). На території Західного Поділля виявлено 68 видів антофільних твердокрилих (Coleoptera) із 56 родів, 14 родин та 10 надродів. За результатами аналізу ареалів серед антофільних видів твердокрилих Західного Поділля виділено 8 типів ареалів, що належать до 4 зоогеографічних комплексів.

Субголарктичний тип ареалу (голарктичний комплекс) представлений 5 видами (*Prosternon tessellatum* L., *Agrypnus murinus* L., *Gymnetron tetrum* L., *Gastrophysa polygoni* L., *Adalia bipunctata* L.), що становить 6,2 % видового складу антофільних твердокрилих.

Найчисельнішими для Західного Поділля є види палеарктичного комплексу (91,4 %), який представлений 5 типами ареалів.

Переважаючим за чисельністю видів є західно-центральнопалеарктичний тип ареалу, репрезентований 38 видами (7 підтипів ареалів). Серед них найчисельнішим є євросибірський підтип до якого належать 14 видів (17,3 %): *Cetonia aurata* L., *Aphodius fossor* L., *Ampedus pomonae* Steph., *Dolichosoma lineare* Rossi., *Cantharis pellucida* F., *Oedemera virescens* L., *Oe. lurida* Marsh., *Stenurella melanura* L., *S. bifasciata* Müller., *Pseudovadonia livida* F., *Galeruca*

potomae Scop., *Cryptocephalus sericeus* L., *Eusomus ovulum* Germar., *Tanytrecus palliatus* Fall. Європейсько-азійський підтип ареалу у фауні досліджуваного регіону також є одним із найбільш представлених. Він об'єднує 11 видів, серед яких виявлені *Potosia metallica* Herbst., *Malachius bipustulatus* L., *Coccinula quatuordecimpustulata* L., *Chrysolina fastuosa* Scop., *Ch. graminis* L., *Gastrophysa viridula* De Geer, *Labidostomis humeralis* Schn., *Coptocephala unifasciata* Scop., *Lixus viridis* Oliv., *L. bardanae* F., *Cleonus tigrinus* Panz., що складає 13,6 %.

Євро-казахстанський підтип ареалу репрезентований 6 видами (7,4 %), зокрема, *Oedemera virescens* L., *Chlorophorus herbsti* Brahm., *Agapanthia dahli* Rich., *A. violacea* F., *Lixus elongatus* Goez., *Cyphocleonus trisulcatus* Herbst.

Три види (3,7 %) мають західно-центральнопалеарктичний ареал, зокрема *Anthaxia quadripunctata* L., *Chrysolina varians* Schall., *Cryptocephalus bipunctatus* L.

В умовах Західного Поділля виявлено лише по одному виду, що належать до південно-євро-казахстанського (*Labidostomis beckeri* Wse.), євро-середньоазійського (*Mordellistena pumila* Gyll.), європейсько-сибірсько-центральноазійського (*Clytra quadripunctata* L.), південноєвро-азійського (*Pachybrachis fimbriolatus* L.) підтипів ареалів. Частка кожного з них у фауні антофільних твердокрилих регіону не перевищує 1,2 %.

Деяко менший за чисельністю західнопалеарктичний тип ареалу (23 види), який об'єднує три підтипи ареалів: західнопалеарктичний, до якого відносимо 10 видів (12,3 %), зокрема, *Oxythyrea funesta* Poda., *Agriotes ustulatus* Schal., *Rhagonycha fulva* Scop., *Dinoptera collaris* L., *Vadonia unipunctata* F., *Anthaxia quadripunctata* L., *Phytoecia virgule* Charp., *Chrysolina hyperici* Forst., *Larinus brevis* Herbst., *Cionus scrophulariae* L.; європейсько-кавказький об'єднує 5 видів (*Athous niger* L., *Trichodes apiarius* L., *Rutpela maculata* Roda, *Saperdina ferrea ferrea* Schrnk., *Cryptocephalus cristula* Duft.), які складають 6,2 % видового складу антофільних твердокрилих. Європейський підтип ареалу представлений 8 видами (9,9 %), зокрема, *Ectinus aterrimus* L., *Cantharis livida* L., *C. livida* var. *rufipes* Herbst., *Paracorymbia maculicornis* Degeer., *Cryptocephalus violaceus* Laich., *C. vitatus* F., *Liophloeus lentus* Germ. та *Cantharis rustica* Fall.

Значно меншу частину 9,9 % (8 видів) фауни складають транспалеарктичні види, зокрема, *Phyllopertha horticola* L., *Varimorda briantea* Comoll., *Mordellistena pumila* Gyll., *M. brevicauda* Bohem., *Phalacrus corucus* Panzer, *Phytoecia virgule* Charp., *Galeruca tanacetii* L., *Cleonus piger* Scop.

Транс'євроазійський тип ареалу притаманний 4 видам (4,9 %): *Varimorda villosa* Schrnk., *Carlia virginea* L., *Leptura quadrifasciata* L., *L. annularis* F.

Одним видом *Phyllobius urticae* Deg. (1,2 %) представлений субпалеарктичний тип ареалу.

Малочисельними у Західному Поділлі є палеарктично-орієнтальний, середземноморський комплекси. Кожен із них представлений лише одним видом (по 1,2 %) антофільних твердокрилих: *Coccinella septempunctata* L. – палеарктично-орієнтальний, *Anthaxia funicularis* Illig. – середземноморський типи ареалів.

Аналіз ареалів видів і зоогеографічної структури фауни антофільних комах Західного Поділля яскраво продемонстрував переважання видів палеарктичного комплексу (91,4 %), друге місце за чисельністю займає голарктичний комплекс (6,2 %). Значно менше представлені палеарктично-орієнтальний (1,2 %) і середземноморський (1,2 %) зоогеографічні комплекси. У складі найбільшого за чисельністю палеарктичного комплексу перше місце за багатством видів займає західно-центральнопалеарктичний (51,3 %), друге – західнопалеарктичний (31,0 %), третє – транспалеарктичний (9,9 %) тип ареалів. Менш чисельно представлений транс'євроазійський (4,9 %) і субпалеарктичний (1,2 %) типи ареалів.

Фауна антофільних комах Західного Поділля багата, але малоспецифічна, що обумовлено тісними зв'язками з фаунами прилеглих територій, а також тим, що у ландшафтному районуванні регіон не відокремлений від прилеглих і формує з ними єдине ціле.

УДК 594:(591.15+591.493)

**Факторный анализ экологической ниши микромоллюсков
Vallonia pulchella в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах**

О. Н. Кунах*, Г. А. Задорожная, Е. В. Андрусевич**, А. В. Жуков****

**Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина*

***Днепропетровский государственный аграрный университет, Днепропетровск, Украина*

**Ecological niche factor analysis of micromolluscs *Vallonia pulchella*
in sod-litogenyc soils on red-brown clays**

O. N. Kunah*, G. A. Zadorozhnaya, K. V. Andrusevich**, A. V. Zhukov****

**Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine*

***Dnipropetrovsk State Agrarian University, Dnipropetrovsk, Ukraine*

Информация о пространственном размещении животных позволяет сравнить распределение ресурсов в пределах участка, а также их частное распределение в точках, где были обнаружены моллюски. Очевидно, что несовпадение общего и частного распределений свидетельствует о структурирующей роли соответствующей переменной в определении формы экологической ниши. Описание условий проведения исследования представлено в сообщении А. В. Жукова и Е. В. Андрусевич в настоящем сборнике.

Оценка формы экологической ниши, если распределение доступности ресурсов задано как референтное, может быть получена с помощью анализа Fanter. Наибольшее значение собственных чисел осей, выделенных в результате этого анализа, указывает на то, что описываемая осью маргинальность является наибольшей, а специализация – наименьшей. Наименьшее значение собственного числа указывает на сильную специализацию и/или низкую маргинальность. Таким образом, как первые, так и последние по значению собственных чисел оси, играют важную роль в рамках анализа Fanter.

Статистическая значимость осей, выделенных при анализе Fanter, проверена с помощью рандомизированного теста (сгенерированны 300 случайных выборок, для которых рассчитаны соответствующие показатели). Тест показал, что первые и последние две оси экологической ниши *Vallonia pulchella* значимо отличаются от случайного распределения ($\gamma_1 = 3,28$, $p < 0,05$; $\gamma_2 = 2,85$, $p < 0,01$; альтернативная гипотеза – меньше; $\gamma_{40} = 0,09$, $p = 1,00$; $\gamma_{41} = 0,08$, $p > 0,99$; альтернативная гипотеза – больше). Такой результат позволяет предположить, что в пределах изучаемого участка распределение моллюсков характеризуется как маргинальностью, так и специализацией.

Маргинальность и специализация определяются как физиономическими, так и экологическими особенностями растительности. Применение парных коэффициентов корреляции показало очень незначительный уровень зависимости популяции *V. pulchella* от характеристик растительности. То же можно сказать и о показателях твердости почвы. Роль твердости почвы в формировании экологической ниши можно рассматривать как результат прямого действия этого фактора, если речь идет о твердости на малых глубинах (0–10 см). Влияние твердости глубоких почвенных слоев на распределение моллюсков, которые встречаются преимущественно на поверхности, можно рассматривать как результат опосредованного влияния через структуру растительности.

Моллюски *V. pulchella* предпочитают участки с меньшей температурой, чем в среднем по участку. Этот вывод подтверждается оценкой маргинальности и специализации как непосредственно измеренной температуры поверхности почвы, так и фитоиндикационной оценки освещенности.

Интересным результатом является маргинальность экологической ниши моллюсков относительно агрегатной структуры почвы. Валлонии предпочитают местообитания с

преобладанием агрегатов, которые относят к категории агрономически ценных (размером от 2–3 до 7–10 мм). Мелкие (менее 0,25 – 1–2 мм) и крупные агрегаты (более 10 мм) негативно влияют на обилие микромоллюсков.

Таким образом, Fanter-подход позволил установить маргинальность и специализацию экологической ниши моллюсков *Vallonia* в пределах изучаемой территории. Enfa-подход позволяет выделить ось маргинальности и оси специализации. Тест на статистическую значимость показал, что как ось маргинальности экологической ниши *V. pulchella* ($\gamma_{\text{marg}} = 0,86$, $p < 0,02$), так и две оси специализации ($\gamma_{\text{spec1}} = 10,01$, $p < 0,003$; $\gamma_{\text{spec2}} = 6,71$, $p < 0,006$) значимо отличаются от случайного распределения. По результатам Enfa-подхода можно утверждать, что физиономические характеристики растительности определяют только маргинальность ниши *V. pulchella*. Эти моллюски избегают как локусы с относительно более высокой температурой, так и повышенной твердостью почвы на глубинах вплоть до предела измерения (45–50 см). Агрегатная структура почвы определяет не только маргинальность ниши, но и ее специализацию.

УДК 595.373.4:(591.15+591.493)

**Иерархическая модель отбора проб для изучения пространственной
организации сообществ почвенной мезофауны
урбанизированных территорий**

О. Н. Кунах, Ю. А. Балюк

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара, Днепропетровск, Украина

**Hierarchical model of sampling for studying of the spatial organisation
of communities of soil mesofauna of the urbanised territories**

O. N. Kunah, J. A. Baljuk

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Исследования проведены в 2011–2013 г. в парке им. Гагарина (г. Днепропетровск, ныне территория Ботанического сада ДНУ им. Олеся Гончара). На основании изучения твердости и электропроводности почв, густоты стояния древостоя, а также данных дистанционного зондирования Земли определено расположение 20 точек, где заложены исследовательские полигоны. Места расположения точек отбора проб могут быть определены на основании таких программных продуктов, как Esar (Corwin, Lesch, 2003). Программа Esar использует план отбора проб, основанный на пространственной модели поверхности отклика (spatial response surface sampling – SRSS).

Измерение твердости почв производили в полевых условиях с помощью ручного пенетрометра Eijkelkamp на глубину до 50 см с интервалом 5 см. Средняя погрешность результатов измерений прибора составляет ± 8 %. Измерения производили конусом с размером поперечного сечения 1 см². В каждой точке измерения твердости почвы производили в однократной повторности. Для проведения измерения электропроводности почвы *in situ* использовался сенсор HI 76305 (Hanna Instruments, Woodsocket, R. I.) совместно с портативным прибором HI 993310. Густота стояния древостоя была определена путем учета числа деревьев, находящихся в радиусе 10 м от контрольной точки. В пределах парка проведено измерение указанных характеристик в 163 точках. Координаты точек отмечали с помощью портативного GPS-навигатора. Расстояние между ближайшими точками в среднем составляло около 30 м.

В работе проведен анализ космических снимков со спутника Landsat, сделанных 16 апреля, 2 и 11 мая, 12 и 19 июня, 14 и 30 июля и 6 и 22 августа 2012 г. Таким образом, временной диапазон снимков охватывает основную часть вегетационного периода. Снимки

получены с сервера Earthexplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). На основании снимков рассчитан ряд индексов – Ndvi, Ndw, GreenNdvi и ряд других. Индексы описывают различные аспекты состояния растительности и другие ландшафтные характеристики.

Для построения цифровой модели рельефа изучаемой территории использовали продукты Aster Gdem (пространственное разрешение 30 м) и Srtm (разрешение 90 м). Данные Aster имеют лучшее пространственное разрешение, но гораздо более зашумлены, чем Srtm. Нами применена оригинальная методика подготовки цифровой модели рельефа с помощью процедуры кокригинга, в которой в качестве пространственной копеременной для кригинга данных Aster использовали данные Srtm. На основании цифровой модели рельефа рассчитаны производные пространственные слои – карта уклона поверхности рельефа, кривизны в профиле и плане, топографический индекс влажности и ряд других. Вычисления проводили в программе Saga (<http://www.saga-gis.org>).

Результаты полевых исследований и данные дистанционного зондирования Земли обработаны с помощью многомерного факторного анализа, в результате которого выделены латентные переменные. На основании этих переменных проведен расчет оптимального размещения исследовательских полигонов в пределах изучаемой территории. Оптимальность состоит в наиболее полном учете пространственной изменчивости комплекса ландшафтно-экологических особенностей территории с возможностью отображения пространственного размещения характеристик животного населения почв. Указанные латентные переменные могут использоваться как копеременные при геостатистическом моделировании пространственного поведения синэкологических свойств почвенной мезофауны в пределах данной территории.

Исследовательские полигоны имеют одинаковую организацию и представляют собой совокупность трансект, состоящих из регулярно расположенных точек отбора почвенно-зоологических проб. В каждом полигоне отобрано 105 проб размером 0,25 × 0,25 м. Интервал между пробами составил 2 м. Каждый полигон состоит из 7 параллельных трансект по 15 проб в каждой. В каждой точке полигона измерены твердость почвы на глубину 0,5 м с лагом 0,05 м, электрическая проводимость верхнего почвенного слоя, его температура (измерения проводили в мае, июле и сентябре каждого года на протяжении периода исследований), высота травостоя и мощность подстилки. Таким образом, предложенный способ отбора проб позволяет выявить пространственную изменчивость распределения отдельных видов почвенных животных и синэкологических характеристик сообществ почвенной мезофауны.

В данном исследовании сбор данных производится по «вложенной» схеме: точки отбора проб в масштабах территории всего парка в дальнейшем могут рассматриваться как отдельные исследовательские полигоны. Сбор информации о почвенных животных сочетается с изучением свойств почвы, которые могут выступать как факторы, структурирующие экологическое пространство педобионтов. При этом на характер экологических свойств накладываются определенные ограничения методического характера. Прежде всего, эти свойства должны быть экологически значимы для почвенных животных. Другим важным ограничением является возможность сбора большого объема данных. Нами заложено 2100 почвенно-зоологических проб, в них необходимо оценить соответствующие экологические свойства для возможности выяснения вопроса о структурирующем влиянии на экологическую нишу педобионтов. Примененные измерения выполняют это требование. В пределах полигонов получена 21000 измерений твердости почвы, 6300 измерений электрической проводимости, температуры поверхности почвы, высоты травостоя и мощности подстилки.

На масштабном уровне парка в целом характер измеряемых экологических свойств несколько отличается от уровня отдельного полигона. Твердость и электропроводность могут быть измерены в пределах территории, соизмеримой с парком (по опыту других исследований – в день до 100 га с интервалом между измерениями 70–100 м). В пределах полигона время измерения температуры поверхностного слоя почвы цифровым термометром занимает около 30–40 минут, поэтому суточным ходом температуры можно пренебречь. Для парка в целом

измерение температуры заняло бы гораздо более длительный период времени, вследствие чего нельзя получить сравнимые результаты в различных частях изученной территории.

Для ландшафтного пространственного уровня, к которому можно отнести парк, появляется возможность применять данные дистанционного зондирования Земли в качестве переменных-предикторов для описания пространственной организации почвенных педобионтов. Этот методический прием очень важен, так как позволяет обоснованно экстраполировать полученные закономерности на другие территории (например, другие парки города) или на другие временные периоды, за которые существуют космические снимки поверхности Земли.

УДК 574:581.2

Шкідники рослин роду *Peperomia* та засоби боротьби з ними

Л. Л. Ломига, Ю. В. Лесько, Ю. В. Лихолат

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, slabyakova@rambler.ru*

Plant pests of genus *Peperomia* and means of struggle with them

L. L. Lomiga, Y. V. Les'ko, Y. V. Likholat

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Ботанічні сади по всьому світу створюються як осередки інтродукції та акліматизації рослин до нових екологічних умов. Зокрема, в умовах ботанічного саду ДНУ нараховується більше тисячі таксонів тропічних і субтропічних рослин, які належать до 136 родин, мають досить широку географію походження та високі декоративні якості. У цих умовах постійно проводиться робота з первинної інтродукції рослин, їх стабілізації та подальше впровадження в озеленення закритих приміщень і сезонних насаджень окремих ділянок. На нашу думку, одним із перспективних і малодосліджених у даному аспекті є рід *Peperomia* Ruiz et Pavon, оскільки він нараховує більше тисячі таксонів, має широкий діапазон пристосованості до умов зволоження, щільності субстрату та температури, й, унаслідок цього, різноманітні форми габітусу. Крім цього, рослини даного роду досить стійкі до шкідників: ураження відбувається лише за умов порушення агротехніки.

Основними шкідниками пеперомій вважають павутинних кліщів і нематод. Представники родини Tetranychidae Donnadieu з'являються на рослинах при значному підвищенні сухості повітря, тому дуже важливо для профілактики підтримувати вологість повітря на значному рівні. При ураженні колекції використовуються акарициди, найчастіше Фітоверм (шляхом обприскування поверхні рослини). Позитивна динаміка спостерігається вже після першої обробки. Через тиждень вона проводиться повторно для ліквідації молодих особин. У цілому, рід *Peperomia* досить рідко вражається даною групою шкідників: як правило, це відбувається при значному пересиханні субстрату і, як наслідок, втраті листям тургору. Представники з опушеною наземною частиною не пошкоджувались жодного разу.

Небезпечнішими для рослин роду *Peperomia* є представники класу Nematoda Rudolphi. Складність боротьби полягає у тому, що виявити хворобу на ранній стадії неможливо, лише при значному ураженні можна діагностувати за зовнішнім виглядом рослин: пригнічення розвитку, зниження тургору, втрата декоративності – в умовах високої вологості повітря оранжереї та теплиці ці ознаки у пеперомій можуть не проявлятися до повної втрати коренів, що свідчить про значний ступінь ураження, й, у свою чергу, передбачає повну утилізацію інфікованого рослинного матеріалу та ґрунту. Значно простіше запобігти інфікуванню колекції представниками Nematoda. Основними профілактичними заходами є стерилізація посуду, інструменту, а також субстрату для висаджування рослин. Окрім цього неприпустимо повторне використання ґрунту, вазонів та піддонів після інфікованих рослин – все це також підлягає вибраковуванню.

В умовах ботанічного саду ДНУ ім. Олеся Гончара рослини роду *Peperomia* уражаються комахами надродина *Aphididae* Latreille. Розповсюдження тлі має сезонну динаміку: навесні – у квітні – травні, а також восени – у жовтні (заноситься разом із рослинами, що висаджувалися у відкритий ґрунт). Оселяється на суцвіттях і викликає їх деформацію, що перешкоджає дозріванню насіння та знижує декоративність рослин. При невеликій кількості шкідників уражені суцвіття механічно видаляють та утилізують, в іншому випадку використовують інсектициди широкого спектру дії (Актара, Конфідор тощо). Обробку проводять триразово з інтервалом 7–10 діб.

Значної шкоди завдають пепероміям та іншим рослинам колекції безхребетні класу *Gastropoda* Cuvier, оскільки вони живляться соковитими частинами рослин, частіше листям, що призводить до втрати декоративності дорослих екземплярів, а також повного знищення посівів таксонів, що інтродукуються. Чисельність особин значно зростає у вересні – листопаді завдяки значному зволоженню ґрунту та опаданню листя. Профілактичними заходами боротьби є розчищення від листового опадку стелажів, їх подальша обробка розчином вапна, а також локальне розсипання моллюскоцидів Метальдегід і Гроза.

Враховуючи що колекційний матеріал в умовах ботанічних садів повинен бути не враженим, запропонований комплекс передбачає профілактичні та ліквідаційні заходи з боротьби зі шкідниками шляхом суцільної обробки колекції представників роду *Peperomia*, а також дотримання агротехнічних вимог вирощування. Саме завдяки цим заходам колекція закритого ґрунту ботанічного саду Дніпропетровського університету ім. Олеся Гончара має здоровий колекційний фонд.

УДК 595.76:591.55(477)

Особливості угруповань стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) підстилки букових лісів Українських Карпат і Передкарпаття

М. П. Луцька, А. Г. Сіренко

*Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
Україна, bratlibo@yahoo.co.uk*

Study species group Staphylinidae (Coleoptera) in beech forest litter in Ukrainian Carpathians and Precarpathians

M. P. Lutska, A. G. Sirenko

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine

Дослідження жуків-стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) підстилки букових лісів північного макросхилу Українських Карпат та Передкарпаття проводили на 7 стаціонарах у різні роки (2004–2012) різними колекторами (Б. В. Зорій, В. Ю. Шпарик та автори). Стаціонари розташовані у букових лісах різного віку, з різними домішковими породами дерев, що впливало на склад підстилки та, відповідно, на видові комплекси стафілінід. Стаціонари розташовані на різних висотах (250–1000 м н. р. м.). Збори проводили просіюванням підстилки та за допомогою пасток Бербера.

У результаті досліджень у 7 стаціонарах букових лісів Українських Карпат і Передкарпаття виявлено 48 видів жуків-стафілінід 9 підродин:

Підродина *Omalinae*

1. *Pycnoglypta lurida* Gyllenhal, 1827.

Підродина *Oxytelinae*

2. *Anotylus inustus* (Gravenhorst, 1806).

3. *A. tetracarinatus* (Block, 1799).

4. *Deleaster dichrous* (Gravenhorst, 1802).

5. *Oxytelus sculptoratus* Gravenhorst, 1802.

6. *O. fulvipes* Erichson, 1839.

7. *Platystethus arenarium* Geoffroy, 1785.

8. *Syntomium aeneum* (O. F. Müller, 1821).

Підродина Staphylininae

9. *Atrecus longiceps* (Fauvel, 1873).
 10. *Nudobius lentus* (Gravenhorst, 1806).
 11. *Ocypus compressus* (Marsham, 1802).
 12. *O. biharicus* (J. Müller, 1926).
 13. *O. melanarius* Heer, 1839.
 14. *Ontholestes haroldi* (Eppenhart, 1845).
 15. *O. murinus* (Linnaeus, 1758).
 16. *O. tessellatus* (Geoffroy, 1785).
 17. *Othius crassus* Motschulsky, 1858.
 18. *O. punctulatus* (Goeze, 1777).
 19. *Philonthus immundus* (Gyllenhal, 1810).
 20. *Ph. rotundicollis* Menetries, 1832.
 21. *Ph. ephippium* Nordmann, 1837.
 22. *Ph. addendus* Sharp, 1867.
 23. *Ph. dimidiatus* C.R. Sahlberg, 1830.
 24. *Ph. splendens* (Fabricius, 1792).
 25. *Ph. marginatus* O. Mueller, 1764.
 26. *Ph. rutilipennis* Hochhuth, 1851.
 27. *Quedius paradisianus* (Heer, 1839).
 28. *Staphylinus cesareus* Cederhjelm, 1798.
 29. *S. erithropterus* Linnaeus, 1758.
- Підродина Охупорінае
30. *Oxyporus rufus* (Linnaeus, 1758).

Підродина Paederinae

31. *Paederus rubrothoracicus* (Goeze, 1808).
 32. *P. litoralis* Gravenhorst, 1802.
 33. *Rugilus rufipes* Germar, 1824.
- Підродина Steninae
34. *Stenus comma* Leconte, 1863.
 35. *S. ater* Mannerhfm, 1830.
 36. *S. longipes* Heer, 1839.
 37. *S. carpathicus* Ganglbauer, 1896.
- Підродина Tachyporinae
38. *Lordithon lunulatus* (Linnaeus, 1760).
 39. *L. trinotatus* (Erichson, 1839).
 40. *Tachyporus formosus* (Matthews, 1838).
 41. *T. hipnorum* Fabricius, 1775.
 42. *T. chrysomelinus* (Linnaeus, 1758).
 43. *Tachinus rufipes* (Linnaeus, 1758).
- Підродина Xantholininae
44. *Xantholinus glabratus* (Gravenhorst, 1802).
 45. *X. linearis* (Oliver, 1795).
 46. *X. tricolor* Fabricius, 1775.
 47. *X. glaber* (Nordmann, 1837).
- Підродина Olisthaerinae
48. *Olisthaerus substriatus* (Paykull, 1790).

У підстилці букових лісів Карпат і Передкарпаття виявлено 48 видів стафілінід. Серед них найбільше видів із голарктичним (12, включаючи 2 вторинноголарктичні) та полізональним (20 видів) типами ареалів. Значно менше видів з європейськими, євразійськими, європейсько-туранськими, європейсько-кавказькими, транспалеарктичними та іншими ареалами. Чотири з виявлених видів мали бореально-монтанний, два – монтанний ареал.

У результаті досліджень серед стафілінід виявлено такі групи трофічної спеціалізації: хижаки (24 види), фітофаги (1), нематофаги (2), міцетофаги (4), некрофаги (5), фітофаги-некрофаги (2), міцетофаги-некрофаги (1), зоофаги-некрофаги (1) та види з невідомою трофічною спеціалізацією (8 видів).

Для дослідження фауністичної спорідненості стаціонарів використано критерії Жаккара та Сьоренсена. Найбільш спорідненими за комплексами стафілінід виявилися букові ліси з подібними фітокомплексами та складом ґрунту, розташовані на близьких висотах. Різко відрізнялись від них угрупованнями стафілінід стаціонари, де у вигляді домішок до букового лісу крім широколистяних порід зустрічалися темнохвойні породи дерев. Виявлено лінійну позитивну кореляцію між умістом фосфору у ґрунті та багатством угруповань стафілінід підстилки букових лісів.

Автори вдячні співробітникам Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (м. Київ) за консультації та допомогу у визначенні видів.

УДК 595.786:591.5

**Нотатки до вивчення совок (Lepidoptera, Noctuidae)
солончаків степової зони України**

В. О. Махіна

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, veronika.afanaseva@gmail.com

**Some data for exploration Noctuidae (Lepidoptera) fauna
at Ukrainian solonchak areas**

V. O. Makhina

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Уздовж морського узбережжя та лиманів, на солончаках і солончакуватих луках заплав степових річок складаються умови для накопичення легкорозчинних солей, які пригнічують розвиток більшості рослин, сприяють формуванню азональних рослинних комплексів, представлених галофітами. У степовій зоні України солонцеві ґрунти у вигляді різних комплексів займають територію близько 2,5 млн. га, із них природною рослинністю зайнято майже 1 млн. га (Ковда, 1937; Новікова, 2009). Значного розвитку засолені ґрунти набули на терасах приток р. Дніпро (найбільші за площею у долині р. Самара), по узбережжю Азовського та Чорного морів, у Присивашші.

Галофільна флора Степової зони України представлена понад 200 видами рослин, 70 з яких трапляються виключно на засолених ґрунтах (Білик, 1963). Це обумовлює формування специфічних комплексів комах-фітофагів на території волончаків.

Відомості про комах солончакових біоценозів містяться лише у декількох роботах, присвячених ентомофауні Півдня України (Фасулати, 1947; Медведев, 1953). Спеціалізованих досліджень совок солончакових екосистем території України не проводились. Окремі відомості про галофільний комплекс Noctuidae можна знайти у працях, присвячених фауні різних регіонів Степової зони (Ключко, 2002; Ключко та ін., 2005, 2011).

Матеріали даної роботи – власні збори 2009–2012 років. Дослідження охопили солончакові біоценози таких об'єктів природо-заповідного фонду, як заказник загальнодержавного значення «Булахівський Лиман» (Дніпропетровська обл.), РЛП «Тилігульський» (Миколаївська обл.), РЛП «Кінбурнська Коса» (Миколаївська обл.), Черноморський БЗ, «Ягорлицький Кут» (Херсонська обл.), НПП «Меотида», Крива коса (Донецька обл.). Збирали лускокрилих за допомогою світлових пасток і методом ручного збору.

Серед совок для солончакових біоценозів характерні *Cardepi hartigi* (Parenzan, 1981), *Sideridis implexa* (Hübner, [1809]), *Leucania punctosa* (Treitschke, 1825). Зроблено декілька нових знахідок рідкісних і зникаючих видів, не відомих раніше із цих місцевостей.

Єдину для Дніпропетровської області знахідку *Saragossa porosa* (Eversmann, 1854) зроблено на солонцово-солончаковій терасі заплави р. Самара (заказник «Булахівський Лиман», 1 екз., 15.07.2011, В. О. Махіна).

На території регіонального ландшафтного парку «Тилігульський» поблизу с. Ташине (солончакові ділянки узбережжя Тилігульського лиману) виявлено 88 видів совок, які належать до 58 родів. Найцікавішими є знахідки таких видів: *Cucullia chamomillae* ([Denis et Schiffermüller], 1775) (1 екз., 06.05.2011, В. О. Махіна), *Polyphaenis viridis* (Villers, 1789) (1 екз., 27.06.2010, В. О. Махіна), *Episeta glaucina* (Esper, 1789) (1 екз., 17.09.2011, В. О. Махіна).

У регіональному ландшафтному парку «Кінбурнська Коса» (солончаки на березі Ягорлицької затоки) зареєстровано 38 видів совок, які належать до 31 роду. Знайдено *Lacanobia praedita* (Hübner, [1813]) (1 екз., 02.08.2011, В. О. Махіна) та *Eogena contamini*

(Eversmann, 1847) (1 екз., 08.08.2011, В. О. Махіна) – єдиний вид совок фауни України, що живиться на різних видах кермеку (*Limonium*).

На ділянці «Ягорлицький Кут» Чорноморського біосферного заповідника зареєстровано 17 видів совок, які належать до 15 родів: *Gortyna cervago* Eversmann, 1844 (1 екз., 29.09.2012, К. К. Голобородько), *Xestia xanthographa* ([Denis et Schiffermüller], 1775) (5 екз., 28–30.09.2012, К. К. Голобородько), *X. trifida* (Fischer von Waldheim, 1820) (7 екз., 29–30.09.2012, К. К. Голобородько).

У галофільних екосистемах узбережжя Азовського моря, національного парку «Меотида» (Крива коса) виявлено 16 видів совок 11 родів: *Cucullia biornata* Fischer von Waldheim, 1840 (1 екз., 29.05.2011, В. О. Махіна), *Agrotis desertorum* Boisduval, 1840 (5 екз., 30.05.2011, В. О. Махіна).

УДК 595.767.29:591.13

Значення сапрофагії у живленні *Opatrum sabulosum* (Coleoptera, Tenebrionidae)

С. С. Назімов, В. В. Бригадиренко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, brigad@ua.fm

Significance of the saprophagous diet for *Opatrum sabulosum* (Coleoptera, Tenebrionidae)

S. S. Nazimov, V. V. Brygadyrenko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

У світовій фауні налічується понад 30 видів роду *Opatrum* Fabricius, 1775 (Абдурахманов, Набоженко, 2011). На території України існує лише три види цього роду, найпоширенішим із них є *O. sabulosum* (Linnaeus, 1761), який має найбільше сільськогосподарське значення, оскільки крім природної флори живиться культурними рослинами. Це один із найчисельніших і найбільш екологічно вивчених видів родини, його відносять до небезпечних комах із широким спектром живлення. У природному середовищі характеризується значним поширенням на різних ґрунтах (від піщаних до важкосуглинкових і глинистих). Вид живе навіть на ділянках із дуже високою фрагментацією рослинного покриву. У роки масового розмноження (Медведев, 1968) завдає значної шкоди посівам просапних культур (насамперед соняшнику, кукурудзи, льону, тютюну, нуту, цукрового буряку). Найбільшої шкоди імаго *O. sabulosum* (L.) завдають під час піку своєї сезонної активності (наприкінці квітня – у травні) (Черней, 2005). За інформацією деяких авторів крім рослинної їжі, живиться також відмерлими рослинними та тваринними рештками, навіть гноєм (Whicker, Трасу, 1987). Нашим завданням стало визначення ролі підстилок (відмерлих рослинних решток) і ґрунтів різних агропромислових груп у раціоні *O. sabulosum* (L.).

За відсутності корму мало місце майже лінійне зменшення маси тіла імаго чорнотілок (на п'ятнадцяту добу становила 73,9 % від початкової). У випадках чорнозему звичайного легкоглинистого слабкозмитого, середньозмитого та лучно-чорноземного ґрунту, достовірних змін маси тіла *O. sabulosum* (L.) не зареєстровано. У варіанті дослідів з піщаними річковими відкладеннями має місце нелінійна зміна маси (до 73,4 % від початкової, що навіть менше ніж у контролі). Це свідчить про відсутність живлення ґрунтом у даного виду чорнотілок.

Аналізуючи дослідів із ґрунтами з-під посівів культурних рослин, можемо сказати, що до п'ятнадцятої доби маса жуків становила для *Triticum durum* (Dest.) 73,2 %, для *Helianthus annuus* (L.) – 74,9 % і для *Brassica napus* (L.) – 74,1 %. Щодо варіантів дослідів із ґрунтами з-під посівів соняшника, кукурудзи, рапсу та пшениці, достовірних змін маси їх тіла не виявлено. Зменшення маси тіла чорнотілок у садках із ґрунтом, узятим із поля, де

культивували цукрові буряки та гречиху, є значнішим, ніж у контролі (у зв'язку із застосуванням пестицидів).

У випадках різних видів підстилки (від підстилки штучних лісових насаджень, до степового калдану, відмерлих рослинних решток у тальвезі та на прибережних пісках) достовірних відмінностей ваги чорнотілок порівняно з контролем не отримано. Однак, у всіх випадках спостерігалось стабільне зменшення маси комах (інколи інтенсивніше, ніж у контролі). Це дає можливість говорити, що *O. sabulosum* (L.) не живиться підстилкою.

Імаго даного виду при утриманні на підстилці алювіальних піщаних відкладень (утвореній відмерлими рештками трав'янистих рослин, хвоєю сосни та опалим листям тополі чорної) зменшили свою вагу на 6,28 % порівняно з контролем, що можна пояснити нетиповим для *O. sabulosum* (L.) піщаним підкисленим ґрунтом і продуктами розкладання хвої. Якщо взяти випадки з підстилкою акацієвої посадки, степового калдану на схилі балки та у тальвезі, то достовірних порівняно з контролем змін маси тіла жуків не отримано. Результати експериментів показали, що детритофагія (фітосапрофагія) для даного виду не характерна, або її роль значно перебільшена.

УДК 592:502.74+574.2

Особливості формування фауни безхребетних на ділянках рекультивації Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату

С. С. Назімов, І. М. Лоза

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна*

Forming features of invertebrates fauna on revegetation places of Ordzhonikidze Mining and Concentration Complex

S. S. Nazimov, I. M. Loza

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів є невід'ємною умовою стійкого економічного та соціального розвитку сучасних європейських країн, особливо індустріально розвинених. У зв'язку з цим актуальними є дослідження засобів вирішення екологічних проблем на гірничодобувних підприємствах України. Вилучені із сільськогосподарського користування високопродуктивні чорноземи Нікопольського марганцеворудного басейну (ОГЗК) потребують сучасних методів рекультивації.

Дослідження проведені в умовах ОГЗК, розташованого поблизу м. Орджонікідзе. Дослідами, проведеними науковцями ДНУ ім. Олеся Гончара, доведена оптимізуюча роль безхребетних тварин у процесах ґрунтоутворення техногенно порушених ділянок. Окремі види безхребетних тварин беруть активну участь у кругообігу речовин і енергії, стимулюють біологічні процеси відновлення на рекультивованих ґрунтах. Безхребетні – той екологічний компонент, сукцесійні зміни якого дозволяють чітко спостерігати за стадіями відновлення ділянок рекультивації.

Проведені дослідження довели, що заселення безхребетними ділянок рекультивації на території Степової України – розтягнутий у часі процес (особливо на його ранніх етапах). Одними із перших з'являються представники класу Insecta, насамперед, види, здатні до польоту (Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Odonata, причому останні з'являються тільки при наявності водойм на відносно невеликій відстані від території рекультивації). Потім домінуючою родиною стають представники Coleoptera, завдяки значному різноманіттю видів, здатних існувати у порушених ценозах, особливо в аридних умовах Степу. Серед Coleoptera на вказаних територіях найбільшого поширення набувають представники родини Tenebrionidae, такі як *Blaps halophila*, *Gonocephalum pygmaeum*, особливо *Opatrum sabulosum*,

а також представники родини Carabidae. На ділянках рекультивації оселяються види родини Formicidae (*Lasius niger*). У складі піонерних угруповань безхребетних домінують ксерофільні сапрофаги та фітофаги.

Із появою рослинного покриву з'являються представники прямокрилих (*Gryllus desertus*). Кількість представників інших класів безхребетних спочатку залишається незначною: декілька видів Myriapoda, один вид Gastropoda (*Chondrula tridens*). Представники інших таксономічних груп, зокрема Arachnida та Lumbricidae, оселяються пізніше.

Таким чином, представники класу Insecta на ранніх етапах рекультивації є безперечними домінантами серед безхребетних, а наземна мезофауна значно переважає за чисельністю ґрунтову. На пізніших стадіях заселення рекультивованих територій спостерігався ріст різноманіття комах, поява представників інших систематичних груп. Процеси заселення ділянок рекультивації на біологічному етапі потребують подальших досліджень.

УДК 595.799:502.74

Разнообразие диких пчел (Hymenoptera, Apoidea) в условиях г. Киев

А. Ю. Пантова

Научный центр экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса НАН Украины,
Киев, Украина, apantova@ukr.net

The diversity of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Kiev

A. Y. Pantova

Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre NAS Ukraine, Kiev, Ukraine

Данные, касающиеся видового состава и численности, являются необходимой основой разработки принципов сохранения биологического разнообразия в условиях интенсивного природопользования. Зарубежные исследования различных объектов животного и растительного мира показывают, что в процессе урбанизации происходит уменьшение их разнообразия, сокращение ареалов и снижение частот встречаемости отдельных видов. Объект наших исследований – дикие пчелы (Hymenoptera, Apoidea), которые являются важнейшими опылителями большинства цветковых растений. Разнообразие этих насекомых зависит от состава растительного сообщества и целостности почвенного покрова.

Исследования проводили в течение весенне-летнего сезона 2012 года в Киеве с использованием стандартной методики индивидуального отлова энтомологическим сачком. Для предварительного исследования выбраны типы территорий, широко представленные в городе, охватывающие значительные его части и отличающиеся уровнем антропогенной нагрузки. Ниже представлены более предпочтительные для обитания насекомых участки города, которые мы разделили на городские парки и лесопарки (парки Нивки, Феофания и Бабий Яр), внутригородские малоизмененные природно-территориальные комплексы («урочище Феофания», «урочище Лысяя гора»), днепровские острова (о-в Муромец, Труханов и Жуков) и пригородные леса и лесопарки (просека Святошинского леса вблизи ж/м Виноградарь, опушка Святошинского леса вблизи новостройки).

Зарегистрировано 105 видов Apoidea (Hymenoptera) из 35 родов 6 семейств: Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae, Apidae.

Наиболее обильно представлены (доля особей видов в сборах от 5 до 10 %): *Evylaeus politum* (Schenck 1853) – 157 экземпляров (10,1 %), *E. marginatus* (Brulle, 1832) – 93 (6,4 %), *Panurgus calcaratus* (Scopoli, 1763) – 76 (5,2 %), *Dasypoda hirtipes* (Fabricius 1793) (= *plumipes* Panzer, 1797) – 130 (8,9 %), *Colletes fodiens* (Geoffroy, 1785) – 79 (5,4 %), *Hylaeus communis* Nylander, 1852 – 77 (5,3 %), *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758) – 115 (7,9 %).

Средние показатели обилия (от 1 до 5 %): *Andrena flavipes* Panzer, 1799 – 50 (3,4 %), *Evylaeus malachurus* (Kirby, 1802) – 32 (2,2 %), *Halictus maculatus* Smith, 1848 – 25 (1,7 %),

H. quadricinctus (Fabricius, 1776) – 20 (1,4 %), *H. rubicundus* (Christ, 1791) – 18 (1,2 %), *H. sexcinctus* (Fabricius, 1775) – 17 (1,2 %), *Heriades truncorum* (Linnaeus, 1758) – 45 (3,1 %), *Lasioglossum majus* (Nylander, 1852) – 20 (1,4 %), *Panurginus labiatus* (Eversmann, 1852) – 25 (1,7 %), *Seladonia subauratus* (Rossi, 1792) – 33 (2,3 %), *S. geminatus* Perez, 1903 – 24 (1,7 %).

Виды, доля которых не превышает 1 % (72 из 105), преобладают в сборах. К ним принадлежат *Andrena cineraria* (Linnaeus, 1758), *A. curvungula* Thomson, 1870, *A. hattorfiana* (Fabricius, 1775), *A. thoracica* (Fabricius, 1775), *Anthidiellum strigatum* (Panzer, 1805), *Biastes brevicornis* (Panzer, 1798), *Ceratina cyanea* (Kirby, 1802), *Chelostoma florisomne* (Linnaeus, 1758), *Coelioxys brevis* Eversman, 1852, *Colletes similis* Schenck, 1853, *Epeolus variegatus* (Linnaeus, 1758), *Evylaeus elegans* (Lepelletier, 1841), *Hylaeus bisinuatus* Forst, 1871, *H. rinki* (Gorski, 1852), *Lithurgus cornutus* (Fabricius, 1787), *Macropis europaea* Warncke, 1973, *Melitta haemorrhoidalis* (Fabricius, 1775), *Proanthidium oblongatum* (Illiger, 1806), *Rophites quinquespinosus* Spinola, 1808, *Rophitoides canus* (Eversmann, 1852), *Sphecodes cristatus* Hagens, 1882, *Xylcopa valga* Gerstäcker, 1872 и некоторые другие. В своем большинстве малочисленные виды представлены олиголектами и клептопаразитами. Среди них есть и повсеместно распространенные, известные как обильные виды сообществ (например, *A. thoracica* и *A. cineraria*). Их представленность в наших сборах на низком уровне возможна по причине значительных рекреационных нагрузок на территории обследования, что повлекло за собой деградацию растительных сообществ и сокращение мест пригодных для гнездования.

Городские леса и лесопарки представлены 63 видами диких пчел. Общие для этих территорий – *A. flavipes*, *B. terrestris*, *E. politum*, *L. majus*, *S. geminatus*. Коэффициент сходства – различия Чекановского – Сьеренсена (K_S) между городскими парками и лесопарками показывает разрозненность их видового состава, что связано не только с уровнем рекреационной нагрузки, но и с типом управления парком. Например, K_S между парками Феофания и Бабий Яр равен 0,46, между парками Нивки и Феофания – 0,37. Кроме того, в парке Нивки и Бабий Яр доминирует конкретный вид: в данном случае *P. calcaratus* и *E. politum*.

Сравнение видового состава Apoidea территорий городских лесов и лесопарков с внутригородскими малоизмененными природно-территориальными комплексами, показывает большее их сходство по сравнению с другими объектами. Пары Парк Феофания – «Урочище Лысая гора», Парк Феофания – «Урочище Феофания», «Урочище Феофания» – «Урочище Лысая гора», имеют K_S от 0,55 до 0,67. Также на эти территории приходится максимальное количество более редких видов, представленных единичными экземплярами (в частности *A. curvungula*, *A. tarsata* Nylander, 1848, *A. polita* Smith, 1847, *Ceratina nigroaenea* Gerstäcker, 1869, *Melitta leporina* (Panzer, 1799), *Nomioides minutissimus* (Rossi, 1790), *Rophites quinquespinosus*, *X. valga* и др.).

Данные днепровских островов в силу отличающихся условий среды некорректно сравнивать с другими типами территорий. Здесь имеет место только попарное сравнение в однородной группе. Коэффициент сходства между островами варьирует в незначительных пределах (0,54–0,57) по сравнению с другими парами. В видовом составе острова Муромец также выделяются преобладающие по численности *C. fodiens* – 27 % (31 экземпляр из 115), *D. hirtipes* – 25 % (29 из 115) и *B. terrestris* – 20 % (23 из 115).

Таксономическая структура лесных участков неоднородна. На просеке Святошинского лесного массива доминирует *E. calceatus* (Scopoli, 1763) – 29 % (33 из 113), а на опушке – *H. communis* Nylander, 1852 – 27 % (49 из 180) и *C. fodiens* – 21 (37 из 180). K_S между островами равен 0,63. Всего для этих территорий учтено 25 видов диких пчел.

При сравнении показателей сходства – различия всех исследованных территорий с общим списком Apoidea Киева, мы выделяем территории, которые максимально представляют всю фауну – «Урочище Феофания» ($K_S = 0,7$) и «Урочище Лысая гора» ($K_S = 0,6$).

По итогам предварительных исследований, можно говорить о том, что в городской среде существуют благоприятные для существования диких пчел объекты зеленой зоны. Городские парки и лесопарки, а также малоизмененные природно-территориальные комплексы предоставляют пчелам относительно пригодные места гнездования и кормовую

базу. Днепровские острова (в особенности Жуков и Муромец) также перспективны для жизнедеятельности этих насекомых. Пригородные леса и лесопарки, хоть и представлены в наших сборах меньшим числом видов, (что, скорее всего, связано с недостаточным количеством пунктов отлова и наблюдений), являются природным неизменным местообитанием диких пчел. Поэтому, сохранение лесных и лесопарковых массивов в пригородной зоне важно, поскольку они представляют очаги разнообразия большинства насекомых, и диких пчел в частности.

УДК 594.382:591.553(477)

**Эколого-функциональная и фенетическая характеристика популяции
Helix albescens (Mollusca, Pulmonata) в искусственном биоценозе
г. Краматорск**

С. Н. Писарев

*Краматорский научно-исследовательский центр учащейся молодежи,
Краматорск, Украина, serg-pisarev@yandex.ua*

**Ecology-functional and fenetical description of population of *Helix albescens*
(Mollusca, Pulmonata) in the art biocenosis of Kramatorsk city**

S. N. Pisarev

Kramatorsk Research Center of Studying Young People, Kramatorsk, Ukraine

Одним из наиболее распространенных и многочисленных наземных моллюсков малакофауны Украины является *Helix albescens* Rossmässler, 1839. Вид этот имеет циркум-понтический ареал и потому в Европе известен мало, в Украине же встречается только в южных областях и в Крыму, достигая здесь довольно высокой численности. Особенности биологии и экологии вида, структуры его популяций практически не исследованы. Изучение морфологической изменчивости, окрасочного полиморфизма и выявление факторов отбора, формирующих фенотипическую структуру популяций наземных моллюсков представляет большой интерес (Леонов, 2005).

Целью работы было дать предварительную морфологическую, фенетическую и эколого-функциональную характеристику популяции моллюсков *H. albescens* искусственного насаждения лиственных пород с развитым кустарником и травянистым покровом в городском парке Юбилейный, расположенном на южной окраине Краматорска (Донецкая обл.).

Парк заложен в конце 1960-х гг. Нам эта популяция известна с начала 2000-х гг., однако, по нашим данным, первые моллюски данного вида были занесены сюда антропо-хорно в начале 1990-х. Позже данные о нахождении этой популяции опубликованы в литературе без каких-либо подробностей (Полищук и др., 2009). В настоящее время улиток этого вида можно встретить практически в любом микрорайоне города Краматорска. Необходимо отметить, что в одном из экземпляров моллюсков, собранных в лесопарковой зоне г. Краматорска в районе Аллеи комсомольской славы, в кишечнике содержались гастролиты карбонатной природы, наиболее крупный из них имел размеры 5 × 6 × 9 мм.

В эксперименте по перезимовке 20 особей содержали при температуре +5...+6 °С и относительной влажности 40–60 % в течение более 6 месяцев (ноябрь 2012 – апрель 2013 гг.). У тех особей, которые не имели возможности прикрепиться к картонной поверхности ящика, устья были закрыты плотной известковой крышечкой. В итоге все 20 особей благополучно перезимовали. Весной 2013 г. содержащиеся в неволе более 300 особей *H. albescens* активно кормились, копулировали и давали кладки яиц. Количество яиц в кладках – 6–11, масса кладок – 4–5 г. Яйца сферической формы, 9 мм в диаметре, жемчужного цвета, на просвет полупрозрачные.

Материал (раковины и живые моллюски) собирали на пробном участке размером 8 x 13 м (104 м²). Всего собрано более 90 экземпляров раковин и живых моллюсков.

В исследуемой популяции искусственного биоценоза высота раковин моллюсков составляла 28,7–36,0, в среднем – 33,2 мм ($n = 24$), ширина раковин – 30,0–35,6, в среднем – 33,3 мм ($n = 24$), высота устья – 17,8–21,9, в среднем – 19,9 мм ($n = 24$), ширина устья – 17,1–22,8, в среднем – 20,7 мм ($n = 23$). Отношение ВР/ШР равно 1,0. Средняя масса одного моллюска в раковине – 11,3 г. Средняя масса пустой раковины – 2,5 г. Средняя масса живого моллюска без раковины составляет соответственно – 8,8 г.

При проведении учетов численности на различных участках экспериментальной площадки численность моллюсков находилась в пределах от 1 ос./25 м² до 8 ос./м². Всего собрано 36 взрослых особей. Средняя плотность популяции составила 0,346 ос./м². Биомасса взрослых особей в раковинах составила 0,39 г/м².

В эксперименте улитки потребляли 0,32–3,10 г корма за ночь (21:30 – 09:30). В среднем каждая улитка потребляла 1,95 г корма в сутки. Учитывая данные о плотности популяции, все улитки за сутки потребляли порма 6,75 кг/га. За период активности улиток – около 85 дней (20 апреля – 15 июля, до летней диапаузы) особи потребляют корма 573,75 кг/га. Таким образом, каждая особь потребляет 18,8 кг корма на 1 кг живого веса моллюска без раковины.

С целью изучения фенетической структуры популяции из моллюсков (51 экз.) были отобраны особи, отличающиеся по характеру рисунка радиальных полос на внешней поверхности раковины. В данной популяции отмечено четыре типа окраски раковин (фены). В I группу попали особи, имеющие рисунок из пяти полос различной ширины и расстояния между ними – фен 12345. Ко II отнесены особи, у которых происходит слияние второй и третьей полос – фен 1(23)45, к III группе – особи, имеющие рисунок из четырех полос (при этом вторая полоса из рисунка исчезает) – фен 10345, к IV группе – особи, имеющие рисунок из трех радиальных полос (при этом исчезали вторая и четвертая полосы) – фен 10305. Наибольшая частота проявляется у фена 1(23)45 (48 %). Почти треть особей исследованной популяции моллюсков имеет фен 10345 (32 %). Фены 12345 и 10305 имеют наименьшую частоту в популяции (14 и 8 %, соответственно).

УДК 595.762.12(477.53)

Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агрофитоценозах сорго в условиях лесостепной зоны Левобережной Украины

О. Н. Пожаров

Полтава, Украина, pozharov.com@mail.ru

Life forms of carabids (Coleoptera, Carabidae) in sorghum agrophytocoenoses in conditions of Forest-Steppe zones of Left-bank Ukraine

O. N. Pozharov

Poltava, Ukraine

На протяжении многих лет тропическая культура сорго (*Sorghum sp.*) в отечественном сельском хозяйстве считалась второстепенной. В последние годы интерес к этой культуре со стороны специалистов агропромышленного комплекса возрос. В рамках севооборота возделывание сорго после пшеницы более рентабельно, чем возделывание других традиционных культур (ячмень, кукуруза и т. д.). В настоящее время площади возделывания сорго в Украине увеличиваются. В отечественной зоологической и энтомологической литературе сообщения об исследованиях энтомофауны агрофитоценозов сорго крайне немногочисленны.

Материал, послуживший основой данной публикации, собран в тестовых агрофитоценозах сорго Полтавской области, принадлежащей зонально и географически к Лесостепи Левобережной Украины. Сбор беспозвоночных осуществляли по общепринятой методике при

помощи почвенных ловушек Барбера с еженедельной выборкой материала. Учет герпетобионтной фауны производили на протяжении всего периода вегетации культуры сорго (с первых чисел июня по сентябрь). Анализу подвергали только массовые и обычные по обилию виды, составляющие основу герпетобионтного сообщества: виды, обилие которых находилось в пределах 0,1–5,0 % считались обычными, свыше 5,0 % – массовыми.

В представленном материале приводятся результаты анализа жизненных форм одного из семейств жесткокрылых – жуужелиц (*Carabidae*), зарегистрированных в агрофитоценозах *Sorghum sp.* на протяжении сезонов исследований 2009–2010 гг. По количеству видов жуужелицы составляли 63,6 % жесткокрылых в тестовых агробиоценозах в 2009 г., и 48,3 % в 2010 г. По численности представители *Carabidae* в 2009 г. составляли 80,8 % собранных жуков, в 2010 г. – 93,2 %. В каждом из сезонов исследований в тестовых агрофитоценозах сорго зарегистрировано два класса жизненных форм жуужелиц, которые состояли из 8 групп.

На протяжении первого сезона исследований (2009 г.) класс зоофагов состоял из пяти групп (57,1 % видового состава жуужелиц). Класс миксофитофагов представлен тремя группами жизненных форм (42,9 %). По количеству видов в 2009 г. доминировали представители геохортобионтов гарпалоидных из класса миксофитофагов (4) – подсемейства *Harpalinae* (*Anisodactylus signatus* (Panzer, 1796), *Harpalus affinis* (Schrank, 1781), *H. distinguendus* (Duftschmidt, 1812) и *Zabrinae* (*Amara consularis* (Duftschmidt, 1812))). На один вид меньше (3) было представителей стратобионтов-скважников подстилочных из класса зоофагов (*Bembidion properans* (Stephens, 1828), *Calathus fuscipes* (Goeze, 1777), *Dolichus halensis* (Schaller, 1783)). Группа стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных состояла из двух видов. Другие группы (4 группы) спектра жизненных форм жуужелиц состояли из одного вида каждая. По обилию на протяжении сезона 2009 г. доминировали миксофитофаги стратохортобионты (*Harpalus rufipes* (De Geer, 1774)) – 62,7 %. Следующими группами по обилию выступали зоофаги стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные – 17,3 %, зоофаги стратобионты-скважники подстилочные (*Bembidion properans* (Steph.), *Calathus fuscipes* (Gz.), *Dolichus halensis* (Schall.) – 10,1 %, и геохортобионты гарпалоидные из класса миксофитофагов – 6,4 %. Еще меньше было представителей стратобионтов-скважников подстильно-трещинных (*Microlestes minutulus* (Goeze, 1777)) – 2,2 % количества *Carabidae*. Обилие других групп спектра жизненных форм было невысоким и варьировало в пределах 0,1–0,7 % количества жуужелиц.

На протяжении второго периода исследований (2010 г.) класс зоофагов состоял из 5 групп, которые составляли 64,3 % видового состава жуужелиц за сезон. Класс миксофитофагов был сформирован тремя группами жизненных форм – 35,7 % *Carabidae*. По количеству видов, на протяжении второго сезона исследований доминирующими группами выступали стратобионты-скважники подстилочные из класса зоофагов и геохортобионты гарпалоидные из класса миксофитофагов, в которые входило по три вида. По два вида входило в состав зоофагов эпигеобионтов ходящих, крупных и зоофагов стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных. Другие группы (4) спектра жизненных форм жуужелиц представлены одним видом каждая. По обилию преобладающей группой являлись миксофитофаги стратохортобионты (*H. rufipes* (Deg.)) – 78,1 % жуужелиц. Следующая группа по обилию – зоофаги стратобионты-скважники подстилочные – 16,3 %. Значительно меньше была доля зоофагов стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных – 3,2 % и миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных – 2,3 %. Обилие других групп (4) жизненных форм находилось в пределах 0,1–0,2 % количества жуужелиц за сезон.

На основании критерия обилия в тестовых агрофитоценозах сорго на протяжении всего учетного периода доминировали миксофитофаги стратохортобионты (*H. rufipes* (Deg.)) – формы, обитающие в подстилке, использующие в качестве укрытий скважины почвы. Миксофитофаги стратохортобионты имеют ряд морфологических адаптаций для активных вертикальных перемещений. *H. rufipes* (Deg.) характеризуется утолщенными ногами со щетинистыми средними и задними голенями, цепкими лапками, позволяющими лазать по травянистым растениям. Благодаря слабокопательным передним конечностям, миксофито-

фаги стратохортобионты активно передвигаются в верхних горизонтах почвы. Следующими среди многочисленных по обилию групп в разные годы учетного периода выступали зоофаги стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные. Представители этой группы охотятся на поверхности почвы, активно передвигаются в подстилке и верхних горизонтах почвы. Морфологически этому способствуют уплощенная форма тела и расширенные вершины голей ног, адаптированные для рытья. Многочисленной группой являлись также зоофаги стратобионты-скважники подстилочные – обитатели подстилки и верхних горизонтов почвы. В отличие от предыдущей группы стратобионты-скважники подстилочные обладают менее склеротизованными покровами, уплощены, передвигаются в толще субстрата по скважинам, ведут скрытный образ жизни. И самое низкое обилие (2,3–6,4 % количества жуков) среди распространенных групп связано с миксофитофагами геохортобионтами гарпалоидными – обитателями травяного яруса и почвы. Морфологически передвижениям по растительности и рытью почвы способствуют лезвиеобразно-копательные конечности. Кроме этого гладкое и овальное тело уменьшает трение о почву в процессе рытья.

Основная роль жуков состоит в регулировании и стабилизации численности различных беспозвоночных герпетобионтов сообщества агробиотозов *Sorghum sp.* В спектре жизненных форм жуков, обитающих в агрофитоценозах сорго, среди обычных и массовых видов, зарегистрированы представители 2 классов и 8 групп, которые повторялись на протяжении двух сезонов. Такая таксономическая и количественная устойчивость *Carabidae* в условиях агроценозов *Sorghum sp.* отражает специфику природных условий ценоза (рельеф почвы, уровень развития подстилки, увлажненность, степень затенения и инсоляции и т. д.), делая его пригодным для проживания видов с определенными морфофункциональными адаптациями.

УДК 595.76:591.5

Жуки трибы *Licinini* (Coleoptera, Carabidae) Украины

А. В. Пучков

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
Киев, Украина, putchkov@izan.kiev.ua*

The ground-beetles of tribe *Licinini* (Coleoptera, Carabidae) of Ukraine

A. V. Putchkov

Shmalgauzen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Триба *Licinini* в Палеарктике представлена почти сотней видов из 10 родов, из которых в Европе зарегистрировано более 20 видов 4 родов (Catalogue of Palearctic Coleoptera..., 2003). В этой работе для Украины указано 9 видов 2 родов. Эколого-фаунистические данные о видах трибы фауны Украины с разной полнотой представлены и в ряде других публикаций, из которых наиболее информативной является монография по жукам Карпат (Ризун, 2003). Наиболее полной сводкой о встречаемости *Licinini* в Украине является список жуков России и сопредельных территорий (Kryzhanovskij et al., 1995) в которой для республики указано 13 видов 2 родов. Однако эти данные представлены в целом, без указаний распределения таксонов по основным географическим областям и зонам, а некоторые фаунистические сведения нуждаются в уточнении.

По нашим данным всего в Украине достоверно отмечено то же число видов из родов *Licinus* (4 вида 2 подродов) и *Badister* (9 видов 3 подродов). На всей территории Украины встречается 4 вида, в Карпатах – 6 (в Закарпатье – 5), в лесной зоне – 12, в Лесостепи – 13, а в Степи – 11 видов. В Горном Крыму отмечены 5 видов трибы из 2 родов. Некоторые таксоны характерны только для отдельных регионов. Исключительно в Карпатах отмечен *L. (Neorescius) hoffmannseggii* Panzer, 1797, а в лесной и лесостепной зонах – *B. (s. str.)*

lacertosus Sturm, 1815 и *B. (Trimorphus) dorsiger* Duftschmid, 1812. Представители трибы являются типичными зоофагами с сумеречной или ночной активностью. Тип размножения весенне-летний, зимуют в основном имаго. Большинство видов (8) являются относительно обычными (но никогда не отмечены как массовые) в типичных региональных биотопах, а остальные встречаются не часто. Редким является только *B. dorsiger*. Все виды трибы являются подстилочными стратобионтами. Большинство видов рода *Licinus* приурочены к открытым луговым мезофитным биотопам и только *L. hoffmannseggii* является типичным лесным видом. Большинство представителей рода *Badister* тяготеют к влажным открытым биотопам и берегам различных водоемов. Ниже приведена краткая характеристика всех видов трибы *Licini* фауны Украины (виды, отмеченные «*» в последнем каталоге жуков Палеарктики для территории Украины не были приведены).

Licinus (s. str.) cassideus (Fabricius, 1792). Европа (кроме севера), Кавказ, запад Закавказья, Турция. В Украине – почти повсеместно, кроме Карпат и Полесья. Чаше в Лесостепи, Степи и Крыму. Луговой вид. Встречается не часто в разнообразных открытых биотопах, иногда в перелесках (с апреля до сентября). Мезофил. В Украине – номинативный подвид. Переднеспинка по переднему краю не окантована. Надкрылья всегда матовые, без глубоких бороздок, их промежутки с 3–4 неправильными рядами точек.

L. (s.str.) depressus (Paykull, 1790). Европа, Кавказ, Закавказье (Западная Грузия), Средняя Азия, Казахстан, юг Сибири. В Украине – повсеместно, но чаще на юге. Луговой вид. Встречается не редко в разнообразных открытых биотопах, иногда в негустых лиственных лесах (особенно изреженных), парках и садах. В Карпатах доходит до пояса еловых лесов (Ризун, 2003). Мезофил. Жуки отмечены с конца марта до октября. Габитуально похож на предыдущий вид, но меньше и уже. Переднеспинка по переднему краю тонко окантована. Бороздки надкрылий с 1–2 рядами очень медких точек.

L. (s. str.) silphoides (P. Rossi, 1790)*. Европа (кроме Северной), Кавказ, Закавказье, Турция. В Украине отмечен на юге Лесостепи, в степной зоне и Крыму. Луго-степной вид. Встречается не часто в разнообразных открытых (чаще остепненных) стациях в южных областях, иногда в негустых кустарниках (с мая до августа). Умеренный мезоксерофил. Надкрылья широкоовальные, по бокам сильно закруглены. Непарные промежутки надкрылий приподняты, парные уплощены, грубо точечные. Переднеспинка сильно поперечная, ее задние углы широко округлены.

L. (Neorescius) hoffmannseggii (Panzer, 1797)*. Горы и предгорья Средней и частично Юго-Восточной Европы. В Украине зарегистрирован только в Карпатах. Нередок в старых буковых лесах, где иногда является субдоминантом (Ризун, 2003). Реже отмечен и в буково-хвойных (чаще сосновых) лесах, единично – в типичных еловых насаждениях. Встречается с апреля по август. Мезофил. Надкрылья сильно блестящие, с глубокими бороздками. Переднеспинка сердцевидная со слабо округленными задними углами.

Badister (s. str.) bullatus (Schrank, 1798) (= *bipustulatus* Fabricius, 1792). Европа, Кавказ, Ближний Восток, Средняя Азия, Казахстан, Западная Сибирь. В Украине – повсеместно, в Карпатах доходит до субальпики (Ризун, 2003). Луго-болотный вид. Мезогигрофил. Обычен в открытых увлажненных биотопах, чаще с мая до августа, иногда встречается и пойменных лесах. От других видов подрода отличается мелкими размерами (4,8–6,0 мм), черной или черно-бурой среднегрудью и щитком, а также уплощенным диском надкрылий.

B. (s. str.) lacertosus Sturm, 1815*. Европа, Казахстан, Киргизия, Сибирь, Дальний Восток России. В Украине – Полесье, Лесостепь и Прикарпатье. Лесной вид. Типичный мезофил. Не редок в буковых лесах и влажных дубравах (Ризун, 2003). Единично отмечен на увлажненных лугах. Встречается с конца апреля до октября. От близких видов отличается прямолинейно ограниченным спереди рисунком надкрылий, не расходящимся вдоль шва, более округленной переднеспинкой и красно-рыжим щитком.

B. (s. str.) meridionalis Puel, 1925. Северная Африка, Европа, Кавказ, Закавказье, Казахстан. В Украине – почти повсеместно, кроме Карпат. Луговой вид. Встречается не редко на мезофитных лугах, в перелесках, садах и парках (с апреля по октябрь). Мезофил.

Габитуально похож на *B. bullatus*, от которого отличается более крупными размерами (6,0–7,1 мм), относительно выпуклыми, но суженными надкрыльями и гигропреферендумом.

B. (s. str.) unipustulatus Bonelli, 1813. Почти вся Европа, Кавказ, Малая Азия, юг Западной Сибири, Казахстан, Туран. В Украине – повсеместно, кроме высокогорий. Луговой мезогигрофил. Предпочитает открытые биотопы с густой растительностью, чаще у водоемов. Отмечен с конца мая до августа. От других видов подрода отличается более крупными размерами (6,9–8,3 мм), микроскульптурой надкрылий, светлыми (оранжево-красными) среднегрудью и щитком.

B. (Baudia) peltatus (Panzer, 1796). Вся Европа (кроме крайнего севера), Кавказ, Малая Азия. В Украине – повсеместно. Типичный мезогигрофил. Не часто встречается вблизи различных водоемов (в т. ч. лесных), на участках с густой растительностью и влажной почвой. Имаго отмечены с апреля по ноябрь. Переднеспинка перед задними углами менее округленная, иногда слабо выемчатая. Вершинная лопасть эдеагуса округлена, с крючковидным зубчиком на вершине снизу.

B. (Baudia) collaris Motschulsky, 1844 (= *anomalis* Perris, 1866). Северная Африка (Марокко), Европа, Кавказ, Закавказье, Передняя и Средняя Азия, Казахстан, Западная Сибирь. В Украине – почти повсеместно, кроме Карпат и Крыма. Луговой, умеренно мезогигрофильный вид. Встречается не редко на мезо- и гигрофитных луговых участках, а также по берегам различных водоемов (как пресных, так и засоленных). Отмечен с мая по август. Габитуально похож на симпатричный, но, вероятно, более гигрофильный *B. (Baudia) peltatus* Panz., от которого надежно отличается только строением гениталий (вершинная лопасть эдеагуса выемчатая, с небольшим острым зубчиком).

B. (Baudia) dilatatus (Chaudoir, 1837). Почти вся Европа (кроме севера), Кавказ, Сибирь (на восток до оз. Байкал). В Украине – почти на всей равнинной части, кроме Карпат и Закарпатья. Возможны находки в Крыму. Луговой мезогигрофил. Предпочитает влажные луга, особенно пойменные, берега водоемов (в т. ч. засоленные) с растительностью. Отмечен с конца апреля по ноябрь. Наиболее крупный представитель подрода (4,9–5,8 мм). Переднеспинка сильно округлена, перед задними углами не выемчатая. Эдеагус в апикальной части с крупным остроугольным, направленным назад зубцом.

B. (Trimorphus) sodalis (Duftschmid, 1812). Европа, Кавказ, Закавказье, Турция, Западная Сибирь, Северный Казахстан. В Украине – в Карпатах и на Полесье. Возможные находки и в Северной Лесостепи, особенно в западных регионах. Лесо-луго-болотный вид. Встречается не часто во влажных лесах, возле водоемов и на гигрофитных луговых участках. В Карпатах изредка отмечен в буковых лесах и влажных дубравах, особенно пойменных (Ризун, 2003). Имаго отмечены со середины марта по ноябрь. Типичный мезогигрофил. Голова вместе с мандибулами не длиннее и явственно уже переднеспинки. Длина тела – 4,0–4,6 мм. Вершинная лопасть эдеагуса короче и тоньше, чем у *B. dorsiger*.

B. (Trimorphus) dorsiger (Duftschmid, 1812)*. Средняя и Восточная Европа. В Украине – sporadically в лесной зоне, Лесостепи и на севере степной зоны (Днепропетровская обл.). Болотно-лесной гигрофил. Редок. Приурочен к влажным (обычно пойменным) участкам леса (например, сырые ольшанники). Габитуально похож на предыдущий симпатричный вид, отличаясь от него очень массивной головой, которая вместе с мандибулами заметно длиннее и немного уже переднеспинки. Вершинная лопасть эдеагуса длиннее и толще, чем у *B. sodalis*.

Несмотря на неплохую эколого-фаунистическую изученность видов трибы *Licinini* в Украине, необходимо проведение дальнейших исследований встречаемости некоторых редких таксонов в основных регионах Украины, что позволит уточнить спорные границы их современного распространения в пределах государства. Слабо изученными остаются биологические особенности большинства видов, характер их жизненных циклов. Личинки изучены также недостаточно. Всего описаны личинки 7 видов из 2 родов, встречающихся в Украине (Kryzhanovskij et al., 1995). Неизвестными остаются личинки подрода *Baudia*, 2 вида номинативного подрода *Badister* (*B. lacertosus* и *B. unipustulatus*) и редкого *B. (Trimorphus) dorsiger*.

УДК 574.472:595.72(477.75)

Разнообразие и сложность комплекса прямокрылых (Insecta, Orthoptera) в степных экосистемах Крымского полуострова

В. Б. Пышкин, В. М. Громенко, Д. В. Пузанов

*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,
Симферополь, Украина, vpbisgrim@mail.ru*

Diversity and complexity of insects from the order Orthoptera (Insecta) in the Crimean steppe ecosystems

V. B. Pyshkin, V. M. Gromenko, D. V. Puzanov

V. I. Vernadsky Taurida National University, Simferopol, Ukraine

Изучение разнообразия прямокрылых экосистем Крымского полуострова проводили в рамках проекта BisCrim (биоинформационная система Крыма). Его основу представляет банк баз данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, состояния, взаимообусловленности и взаимосвязи всех компонентов экосистем Крыма, включая насекомых. Создание баз данных насекомых в проекте BisCrim проводится по программе CrimInsecta. Эта информационная система предназначена для сбора, хранения и объединения авторских разработок по видовому составу, экологии, хорологии и биоразнообразию насекомых полуострова. Основой базы данных «Orthoptera» являются материалы фондовой коллекции Таврического национального университета, многих частных коллекций, а также литературные источники. В комплексной оценке разнообразия Orthoptera в экосистемах полуострова применялись алгоритмы, рекомендованные И. Г. Емельяновым (1999).

База данных «Orthoptera» включает сведения о 105 видах прямокрылых Крыма, их биологии, экологии и хорологии. Основу ортоптерофауны полуострова составляют виды с палеарктическим (19,0 %), транспалеарктическим (15,2 %) и средиземноморским (15,2 %) ареалом. Достаточно большую группу составляют эндемичные виды (13,3 %). Большинство прямокрылых относится к хортобионтам (23,6 %), факультативным хортобионтам (17,3 %), травоядным хортобионтам (15,6 %), фиссуробионтам (11,6 %), герпетобионтам (11,3 %) и фитофилам (10,7 %). Небольшую группу составляют открытые геофилы (6,9 %), тамнобионты (4,0 %) и мирмекофилы (1,3 %).

Таксономическое богатство фауны прямокрылых Крымского полуострова представлено 59 родами 16 подсемейств 10 семейств 5 надсемейств 2 подотрядов, сумма таксонов – 197. Наибольшим видовым и таксономическим богатством прямокрылых (100 видов, сумма таксонов 187) обладают экосистемы Горной провинции, занимающие всего 1/4 площади полуострова. Основу фауны этих экосистем составляют хортобионты (26,8 %), травоядные хортобионты (14,8 %) и герпетобионты (12,9 %), которые в основном представлены видами родов *Tetrix* Latreille, 1802, *Decticus* Serville, 1831, *Pholidoptera* Wermela, 1838. Их видовое разнообразие (H_{spe}) – 6,644, разнообразие насыщенности видами родов (H_{gen}) – 5,419, разнообразие насыщенности видами подсемейств ($H_{p/fem}$) – 3,072 и разнообразие насыщенности видами семейств (H_{fem}) – 2,092 гораздо выше, чем в экосистемах Степной провинции занимающей 3/4 площади полуострова.

Формирование комплексов прямокрылых в экосистемах Степной провинции Крыма связано с ландшафтно-географическими условиями этой части полуострова: открытые пространства, умеренно жаркий климат, полынно-типчаковые и ковыльно-типчаковые степи в сочетании с галофитными лугами. Провинция хотя и обширна, но ее рельеф, почвы и растительность довольно однообразны. Поэтому видовое и таксономическое богатство прямокрылых в степных экосистемах составляет всего 62 вида, сумма таксонов – 132. Они уступают горнолесным экосистемам по видовому разнообразию (H_{spe}) – 5,954, разнообразию насыщенности видами родов (H_{gen}) – 5,194, подсемейств ($H_{p/fem}$) – 3,053 и семейств (H_{fem}) –

2,086. Перечисленные показатели таксономического разнообразия во многом определяют сложность структуры сообществ прямокрылых в изучаемых экосистемах. Сложность (C) таксономического разнообразия прямокрылых в степных экосистемах (2,423) выше, чем горнолесных экосистемах (2,398).

Для Центрально-Крымской равнины, с умеренно жарким с мягкой зимой климатом, характерны степные экосистемы с разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью. Прямокрылые зооценозов этих экосистем представлены 35 видами 25 родов, среди которых доминируют факультативные хортобионты (21,4 %), травоядные хортобионты (17,9 %) и фиссуробионты (17,9 %) в основном из родов *Poecilimon* Fieber, 1853, *Tartarogryllus* Tarbinskii, 1940 и *Calliptamus* Serville, 1831. Содоминантами являются настоящие хортобионты (10,7–27,3 %), факультативные хортобионты (20,5–27,3 %), фитофилы (10,5–17,9 %), представленные родами *Platycleis* Fieber, 1852, *Chorthippus* Fiebr, 1852, *Conocephalus* Thunberg, 1815 и *Tesselana* Leuner, 1941. Показатель видового разнообразия комплекса H_{spe} – 5,120, разнообразия насыщенности видами родов H_{gen} – 4,479, разнообразия насыщенности видами подсемейств $H_{p/fem}$ – 3,176 и разнообразия насыщенности видами семейств H_{fem} – 2,249. Сложность таксономического разнообразия комплекса – 2,468.

Степные экосистемы Центрально-Крымской равнины по видовому составу прямокрылых ближе всего к экосистемам Присивашья (коэффициент сходства по Жаккару равен 60 %, индекс Серенсена – 75 %). Отсутствие резких границ между данными регионами и взаимопроникновение видов во многом определяет общность их фаун. Для Северо-Крымской низменной степи, с ее умеренно жарким летом и умеренно мягкой зимой, характерны полынно-типчаковые и ковыльно-типчаковые степные, а также галофитно-луговые и солончаковые экосистемы. Ортоптерофауна этих экосистем представлена 24 видами 19 родов, среди которых доминируют факультативные хортобионты (27,3 %), хортобионты (18,2 %), фиссуробионты (13,6 %) и травоядные хортобионты (13,6 %) – представители нескольких родов *Isophya* Brunner-Wattenю, 1878, *Melanogryllus* Chopard, 1961, *Pholidoptera* Wermoeб, 1838, *Chorthippus* Fiebr, 1852. Видовое разнообразие (H_{spe}) прямокрылых этих экосистем – 4,585, разнообразие насыщенности видами родов (H_{gen}) – 4,085, разнообразие насыщенности видами подсемейств ($H_{p/fem}$) – 2,967 и разнообразие насыщенности видами семейств (H_{fem}) – 1,890. Сложность (C) таксономического разнообразия – 2,468.

На Тарханкутском полуострове в умеренно-жарком с мягкой зимой климате формируются экосистемы петрофитных степей с дерновинно-злаковой бедно-разнотравной растительностью. Их фауна представлена 43 видами 32 родов, среди которых доминируют факультативные хортобионты (23,6 %), хортобионты (21,1 %) и открытые геофилы (13,2 %). К ним относятся виды родов *Sphingonotus* Fiebr, 1853, *Celes* Saussure, 1884, *Epacromius* Uvarov, 1942, *Omocestus* Bolivar, 1879. Комплексы прямокрылых в экосистемах Тарханкутского полуострова и Присивашья представлены, главным образом, видами с широкими ареалами (транс-палеарктическим и палеарктическим). Коэффициент сходства по Жаккару равен 47,8 %, индекс Серенсена – 64,7 %. Показатель видового разнообразия комплекса (H_{spe}) – 5,426, разнообразие насыщенности видами родов (H_{gen}) – 4,769, разнообразие насыщенности видами подсемейств ($H_{p/fem}$) – 2,967 и разнообразие насыщенности видами семейств (H_{fem}) – 1,828. Сложность таксономического разнообразия – 2,388.

На Керченском полуострове с его очень засушливым, умеренно жарким, с мягкой зимой климатом формируются в основном экосистемы пустынных степей с бедноразнотравно-злаковой растительностью и экосистемы петрофитных кустарниково-разнотравно-злаковых степей. Их фауна представлена 46 видами 34 родов, среди которых характерны следующие доминантные формы: хортобионты (27,3 %), факультативные хортобионты (20,5 %) и герпетобионты (13,6 %), включающие в себя виды родов *Tetrix* Latreille, 1802, *Stenobothrus* Fischer, 1853, *Omocestus* Bolivar, 1879 и *Platycleis* Fieber, 1852. Фауна его экосистем гораздо ближе по составу к фауне экосистем Тарханкута (коэффициент сходства по Жаккару равен 58,8 %, индекс Серенсена – 67,4 %), чем Присивашья (соответственно 39,2 % и 56,3 %). Короткий период интенсивного развития травянистой растительности, жаркое лето,

солончаки – все это ограничивает развитие здесь полного комплекса прямокрылых. Показатель его видового разнообразия (H_{spe}) – 5,524, разнообразие насыщенности видами родов (H_{gen}) – 4,835, разнообразие насыщенности видами подсемейств (H_{pfem}) – 2,908 и разнообразия насыщенности видами семейств (H_{fem}) – 1,868. Сложность таксономического разнообразия комплекса прямокрылых в этих экосистемах – 2,398.

Таким образом, наибольшего видового разнообразия прямокрылые достигают в степных экосистемах Керченской холмисто-грядовой равнине (H_{gen} 5,524) и Тарханкутской возвышенной равнины (H_{gen} 5,426), менее разнообразны в экосистемах Северо-Крымской низменности (H_{gen} 4,585) и Центрально-Крымской равнины (H_{gen} 5,129). Однако, наибольшей таксономической сложностью, обладают комплексы экосистем Центрально-Крымской равнины (C 2,468) и Северо-Крымской низменности (C 2,422) за счет возрастания разнообразия на высших таксономических уровнях. Это свидетельствует о том, что стабильность энтомологических комплексов при минимальном видовом богатстве обеспечивается за счет более высокого разнообразия высших таксонов, когда имеющиеся виды принадлежат к разным родам, а роды – к разным семействам.

УДК 595.762.12:59.084

Оптимизация рациона *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae) в условиях лабораторного содержания

Д. Е. Решетняк

Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина, reshetsyak.ufo@yandex.ru

Optimizing of diet *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae) under conditions of laboratory detention

D. E. Reshetnyak

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Массовое разведение насекомых, необходимых для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений, приобретает в последние годы все большее значение. Все шире применяются синтетические и полусинтетические питательные среды. Основная задача массового разведения – получение максимального количества насекомых, отвечающих требованиям производства, при минимальных затратах и в наиболее короткий срок (Попов, 1974).

Harpalus rufipes (De Geer, 1774) – жужелица волосистая. Миксофитофаг, который питается вредителями сельского хозяйства, вредит зерновым культурам. По данным С. Н. Lindroth (1985) в условиях Скандинавских стран вид обычно встречается на культивируемых землях, пастбищах, в садах, на загрязненных территориях, в рудеральных сообществах. В странах Центральной и Восточной Европы, подчиняясь принципу зональной смены стадий Г. Я. Бей-Биенко, популяции *Harpalus rufipes* (De Geer) осваивают более влажные участки (поймы, понижения с гигро- и мезофильными типами увлажнения). Жужелица волосистая имеет палеарктический ареал, занесена в Северную Америку.

В северной части ареала поколение развивается 2, в южной – за 1 год. Имаго встречается с конца марта по конец сентября – октябрь. Яйцекладка происходит с начала мая по июль. При двухлетнем цикле развития зимуют личинки и имаго. Отмечается как эффективный энтомофаг, уничтожающий колорадского жука, клубеньковых долгоносиков и подгрызающих совок. Цель данной работы – выявить особенности рациона *H. rufipes* (De Geer) из определенных продуктов, не встречающихся в естественной среде обитания.

Отлов *H. rufipes* (De Geer) проводили с использованием почвенных ловушек без фиксатора на обрабатываемых полях ячменя и кукурузы в июле 2013 года. Исследовали рацион *H. rufipes* (De Geer) в лаборатории кафедры зоологии и экологии Днепропетровского

национального университета им. Олеся Гончара: 88 экземпляров имаго жука содержали индивидуально в пластиковых контейнерах (12 × 8 см) при температурном диапазоне +22...+28 °С и относительной влажности воздуха 38–54 %. В таких же условиях размещали и 80 контрольных навесок исследуемых продуктов, по которым устанавливали процент их высыхания. Опыт проводили в течение пяти суток. Проводили взвешивание порции продукта, а также имаго. Использовали лабораторные аналитические весы JD-100 (производство – ООО «Центровес плюс», точность – 1 мг). 8 особей в течение всего эксперимента получали только воду в неограниченном количестве. Ежедневно взвешивали остаток порции.

В результате опыта зафиксированы значительные изменения потребления корма (отдельные особи отказывались от потребления пищи). Имаго средней массой тела $148,2 \pm 45,6$ мг в течение суток потребляли $71,4 \pm 99,4$ и $77,2 \pm 112,8$ мг свежемороженого свиного мяса и куриного ($52,1$ и $48,1$ % массы тела в сутки соответственно). Сыр твердый «Российский» и колбасу вареную *H. rufipes* (De Geer) потреблял в приблизительно таких же количествах ($73,1 \pm 81,3$ и $44,9 \pm 66,0$ мг/сутки или $49,3$ и $30,3$ % массы тела соответственно). В значительно большем количестве потреблялись вареная пшеничная и гречневая крупы ($103,5 \pm 108,5$ и $79,8 \pm 91,5$ мг или $69,9$ и $53,9$ % от массы тела соответственно). Голодающие *H. rufipes* (De Geer) ежедневно теряли $2,6 \pm 3,6$ мг ($1,76$ % массы тела). Питание куриным, свиным мясом или колбасой способствовало ежесуточному увеличению массы тела на $0,43$ – $0,82$ мг ($0,29$ – $0,56$ % начальной массы тела). Значительно больше возрастала масса тела при потреблении сыра $3,14 \pm 18,3$ мг ($2,12$ %), пшеничной ($8,71 \pm 21,33$ мг/сут., $5,87$ %) или гречневой ($2,73 \pm 13,75$ мг/сут., $1,84$ % массы тела) каши. Питание шоколадом и халвой способствовало ежесуточному приросту массы тела на $4,95$ – $5,93$ мг ($3,39$ – $3,78$ % начальной массы соответственно). Потребляя белый хлеб, имаго *H. rufipes* (De Geer) в течение суток набирали $7,1$ мг, что составляет $5,18$ % массы тела, зафиксированной в начале эксперимента.

Таким образом, при содержании в лабораторных условиях из исследованных вариантов опыта *H. rufipes* (De Geer) лучше содержать на смешанных рационах, содержащих вареное пшеничное зерно и сырое мясо свиньи или курицы.

УДК 595.132:574.2

Изучение нематод рода *Bursaphelenchus* (Aphelenchida, Parasitaphelenchidae) на территории Европейской части России

Е. А. Рогожин, Р. В. Хусайнов

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,
Москва, Россия, globodera@gmail.com

Stadying of nematodes from genus *Bursaphelenchus* (Aphelenchida, Parasitaphelenchidae) in Russian European part

E. A. Rogozhin, R. V. Khusainov

A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

Нематоды рода *Bursaphelenchus* приобрели широкое научное и экономическое значение как причина возникновения «вилта хвойных пород». На территории России изучение фауны бурсафеленхов на древесных пополах проводились на Дальнем Востоке (Коренченко, 1980; Круглик, 2003; Ерошенко, Волкова, 2005) и частично в Центральной Сибири (Braasch et al., 2001), где нематоды были выделены из проб древесины, идущей на экспорт. При этом обследованию подвергалась древесина исключительно хвойных пород. На территории Европейской части России зарегистрирован только один вид данного рода – *Bursaphelenchus mucronatus* (Кулинич, 2005; Арбузова и др., 2011).

Древесные пробы собраны в 2010–2012 гг. в 8 регионах Европейской части России. Пробы отбирали с упавших (до года), а также стоячих и свежеспеленных деревьев, с учетом

яруса и порядка ветвления. Всего взято 140 проб с древесных растений 12 семейств (Березовые, Бобовые, Буковые, Ивовые, Ильмовые, Кленовые, Липовые, Лоховые, Маслиновые, Розоцветные, Самшитовые и Сосновые). Нематод выделяли вороночным методом Бермана (экспозиция – 48 часов). Собранный материал нагревали в течение 2 минут при температуре +55 °С и фиксировали 8 % раствором ТАФ.

В результате ряда обследований на территории Европейской части России обнаружено пять видов нематод рода *Bursaphelenchus*: *B. fraudulentus*, *B. hellenicus*, *B. mucronatus*, *B. paracorneolus* и *B. sp.* Наиболее распространенным видом являлся *B. mucronatus*, *B. hellenicus* отмечен только в южных регионах. Остальные виды встречались единично. Бурсафеленхи встречались как в стоячих, так и в упавших деревьях. Однако показано, что их наличие или отсутствие слабо коррелировало со степенью жизненного состояния дерева, – бурсафеленхи выделялись исключительно из проб с выраженными ходами жуков.

На основании полученных данных по биологии и локализации бурсафеленхов относительно древесного штамба выдвинута гипотеза о том, что данные нематоды являются типичными микогельминтами. Они не наносят непосредственного вреда деревьям, в которых обитают (за счет питания содержимым растительных клеток). Можно заключить, что бурсафеленхи могут лишь косвенно причинять вред древесным растениям. Это подтверждают исследования связанных с ними бактерий-симбионтов. Данное заключение базируется на результатах исследований китайских и португальских ученых, которые выделили бактерии, ассоциированные с кутикулой нематод и вырабатывающие фитотоксины, которые, в свою очередь, способствуют угнетению дерева (Zhao, Lin, 2005; Zao et al., 2009; Proenca et al., 2010; Vicente et al., 2012). Гибель дерева происходит за счет жизнедеятельности комплекса нескольких организмов-ксилобионтов.

Таким образом, распространенная теория о питании бурсафеленхов содержимым клеток смоляных каналов требует подтверждения детальными экспериментами по их трофической специализации. Изучение фауны и биологии нематод данной систематической группы будет продолжено.

УДК 595.617:591.13

Скорость потребления листового опада различных древесных пород кивсяками *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae)

А. О. Свиридченко, В. В. Бригадиренко

Днепропетровский национальный университет им. Олеси Гончара,
Днепропетровск, Украина, brigad@ua.fm

Rate of consumption of leaf litter from various tree species *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae)

A. O. Sviridchenko, V. V. Brigadirenko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Подстилочные сапрофаги выполняют различную роль при разложении растительных остатков: дождевые черви интенсифицируют процессы гумификации, а Diplopoda и Isopoda, напротив, ускоряют минерализацию растительных остатков. Наибольшее влияние на интенсивность потребления корма сапрофагами оказывает соотношение компонентов пищи – листового опада разных видов древесных и травянистых растений. Диплоподы влаголюбивы, избегают прямых солнечных лучей, ведут скрытный образ жизни. Большинство из них – сапрофаги, питающиеся растительными остатками, значительно меньше видов питается живыми растениями. Они играют важную роль в разложении органического материала подстилки, вносят в почву вещества, необходимые для образования гумуса. Наиболее известные представители диплопод – кивсяки.

Екземпляри *Rossius kessleri* (Lohm.) собраны вручну в подстилке и на поверхности почвы в искусственном лесном насаждении *Fraxinus lanceolata* Borkh. и *Robinia pseudoacacia* L. в окрестностях с. Александровка (48°45'01"N 34°58'10"E Магдалиновского р-на Днепропетровской обл.). В условиях 10-суточного лабораторного эксперимента скорость микробиологической минерализации листовой фракции подстилки у 16 видов деревьев колебалась от 0,6 до 4,1 % за сутки. Максимальная скорость потребления листового опада *R. kessleri* (Lohm.) выявлена для *Acer negundo* L. – 0,75 мг корма/мг живой массы тела за сутки. На втором месте по темпам поедания находится *Quercus robur* L. (0,50), третьи делят *Malus domestica* Borkh. (0,36) и *Cerasus vulgaris* L. (0,35 мг/мг массы тела за сутки). Для *Ulmus laevis* Pall. и *Robinia pseudoacacia* L. темпы поедания колеблются около 0,11, а для остальных видов исследованных деревьев не превышают 0,10 мг/мг массы тела за сутки.

Опавшая листва, разлагаемая с максимальной скоростью микроорганизмами, также чаще всего потреблялась *R. kessleri* (Lohm.) максимальными темпами. Не выявлена данная тенденция для листового опада *Populus alba* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L. и *Pyrus communis* L., которые имеют средние или высокие темпы микробиологического разложения и очень низкий уровень потребления кивсяками. При одинаковом потреблении корма большая масса экскрементов свидетельствует о более низком усвоении корма. В результате нашего эксперимента установлено, что для четырех видов деревьев (*Acer pseudoplatanus* L., *Cerasus vulgaris* L., *Malus domestica* Borkh. и *Aesculus hyppocastanum* L.) масса произведенных экскрементов достоверно не отличалась от варианта с полным отсутствием корма. Полученные результаты позволяют констатировать значительные различия в скорости потребления листьев разных видов деревьев исследуемым видом *Diplopoda*.

УДК 595.768.23(47-14)

Угруповання жуків-слоників (Coleoptera, Curculionidae) заповідника «Горгани»

А. Г. Сіренко

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
Україна, bratlibo@yahoo.co.uk

The species complex of Curculionidae (Coleoptera) in «Gorgany» reserve

A. G. Sirenko

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine, bratlibo@yahoo.co.uk

Вивчення фауни жуків-слоників (Curculionidae, Coleoptera, Insecta) Українських Карпат і Передкарпаття має досить довгу історію. Перші повідомлення про жуків-слоників Галичини та Українських Карпат зокрема знаходимо у роботах М. С. Новицького та А. М. Ломницького. Фауною Curculionidae Українських Карпат одночасно з вивченням суміжних регіонів займалися Endrődi (1961, 1963), Smreczyński (1966), Roubal (1941). Із вітчизняних учених фауну Curculionidae Українських Карпат вивчала Т. А. Тверитина (1953, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959) та Н. Н. Юнаков (1998, 1999, 2000, 2003). Фауна роду *Otiorhynchus* північного макросхилу Українських Карпат вивчена недостатньо та фрагментарно. Це повною мірою стосується фауни Curculionidae (sensu lato) заповідника «Горгани».

Дослідження комплексів жуків-слоників різних біотопів заповідника «Горгани» проводили у 2000–2012 роках. Комах збирали щороку протягом вегетаційного періоду (із травня по серпень включно) у 7 стаціонарах, що охоплювали всі основні біотопи заповідника. Найінтенсивніші та регулярні збори проводили з 1 по 15 липня щороку методом косіння (відкриті біотопи) та вручну (лісові біотопи).

Використано класифікацію, згідно якої підродини Apioninae, Eirrhiniinae, Dryophthorinae, Nanophyinae, Brentinae, Brachycerinae, Raymondionyminae ще не виділено в окремі родини

надродини Curculionoidea. У результаті проведених досліджень на території заповідника «Горгани» та його околицях виявлено 24 види жуків-слоників із 6 підродин:

Subfamilia Entiminae

1. *Otiorhynchus scopolaris* Hochhuth, 1847.
2. *O. caucasicus querceti* L. Arnoldi, 1965.
3. *O. morio* (Fabricius, 1781).
4. *O. hungaricus* Germar, 1824.
5. *O. bisulcatus* (Fabricius, 1781).
6. *O. gemmatus* (Scopoli, 1763).
7. *O. (Prilivianus) rugosus kratteri* Boheman, 1843.
8. *O. kollari* Gyllenhal, 1834.
9. *O. equestris* (Richter, 1821).
10. *Liophloeus tessellatus* (O. Mueller, 1776).
11. *Phyllobius oblongus* (Linnaeus, 1758).
12. *Ph. piri* (Linnaeus, 1758).
13. *Polydrusus amoenus* Daniel, 1898.
14. *Eusomus ovulum* Germar, 1824.
15. *Alophus triguttatus* (Fabricius, 1775) ssp. *carpaticus* Reitter, 1899 (= *Graptus triguttatus* (Fabricius, 1775) ssp. *carpaticus* Reitter, 1899).

Subfamilia Lixinae

16. *Larinus canescens* Gyllenhal, 1835.
17. *L. sturnus* (Schaller, 1783).

Subfamilia Molytinae

18. *Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758).
19. *Liparus glabrator* Kuster, 1849.

Subfamilia Apioninae

20. *Apion minutum* Germar, 1833.
21. *A. curvirostre* (Gyllenhal, 1833) (= *Alocentron curvirostre* Gyllenhal, 1833).
22. *A. radiolus* (Marsham, 1802).

Subfamilia Eirrhinae

23. *Grypus equiseti* (Fabricius, 1775).

Subfamilia Hyperinae

24. *Phytonomus rumicis* Schoenherr, 1826 (= *Hypera rumicis* (Linnaeus, 1758)).

Види жуків-слоників нерівномірно розподілені по стаціонарам дослідження. З усіх досліджених стаціонарів найбагатший видами жуків-слоників був стаціонар В – прирічкові гірські вологі луки на річкових терасах біля впадіння в річку зубрівку потоку Федоцил – 20 виявлених видів. Це пояснюється у першу чергу найбільшим флористичним багатством цього стаціонару та найбільшою площею луків з усіх досліджених стаціонарів. Найбіднішим стаціонаром за кількістю видів жуків-слоників виявився стаціонар Г – ялиново-ялицевий ліс на схилах гори Малий Горган (теж пояснюється бідністю видами фітокомплексу стаціонару).

Найбільш спорідненими стаціонарами за видовими комплексами жуків-слоників виявились стаціонари F та С полонини верхня та нижня частини урочища «Нивки» ($S = 76,9$; $K_S = 0,870$). Обидва стаціонари розташовані на схилах гори Довбушанка на великих висотах – понад 1000 м н. р. м. і характеризуються близькими за складом фітокомплексами, обидва безпосередньо розташовані поблизу кам'янистих розсіпів (грегот). Найбільш віддаленими за видовими комплексами жуків-слоників виявились стаціонари Е та Г – полонини Бабче та темнохвойних лісів на схилах гори Малий Горган ($S = 18,2$; $K_S = 0,308$). Хоча ці стаціонари розташовані поруч, але флористичні комплекси та низка інших біотичних і абіотичних факторів різко відмінні.

Загалом заповідник «Горгани» виявився доволі бідним видами жуків-слоників порівняно з районами Передкарпаття та прилеглого Лісостепу. Це пояснюється незначними площами відкритих біотопів, поширенням на території заповідника герготів, несприятливих для проживання багатьох фітофагів.

Дослідження висотного градієнту розподілу жуків-слоників показало наявність негативної кореляції між висотою стаціонару над рівнем моря та видовим багатством угруповань жуків-слоників ($r = -0,526$). Насправді кореляція не лінійна, являє собою складний поліном. Наявність мінімуму на певних висотах пояснюється мінімальним видовим багатством угруповань жуків-слоників біотопу темнохвойних лісів. На субальпійських луках видове багатство угруповань жуків-слоників знову зростає.

Ареалогічний аналіз показав, що на території заповідника виявлено види з такими ареалами (за довготним принципом класифікації ареалів): європейським (Є) – 1 вид, східно-європейським (СЄ) – 2, східноєвропейсько-кавказьським (СЄК) – 1, євразійським (ЄА) – 7, транспалеарктичним (Т) – 5, ендемічним (Е) – 8 видів. Із 24 виявлених видів 8 – ендеміки

Карпат. За широтним принципом класифікації ареалів виявлено види з такими типами ареалів: бореально-монтанним (БМ) – 1, темперантним (Т) – 10, неморальним (Н) – 1, монтанним (М) – 8 видів. Як бачимо найбільше видів виявлено з темперантним типом ареалу.

У результаті дослідження угруповань жуків-слоників заповідника «Горгани» та прилеглих територій із 24 видів 8 – ендеміки Карпат. Найбільшим видовим багатством відрізнялись угруповання жуків-слоників прирічкових луків, розташованих за межами заповідника. В умовах заповідника «Горгани» чітко простежується висотний градієнт розподілу видового багатства жуків-слоників: виявлено негативну кореляцію між видовим багатством і розташуванням стаціонару за висотою над рівнем моря.

УДК 595.762.12:591.4+57.04

**Морфологічна мінливість *Bembidion rivulare euxinum*
(Coleoptera, Carabidae) навколоводних біотопів заплави р. Самара**

В. О. Слин'ко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпропетровськ, Україна

**Morphological variability of *Bembidion rivulare euxinum* (Coleoptera,
Carabidae) in the subaquatic ecosystems of floodland of Samara river**

V. O. Slin'ko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Живі організми пристосовуються до змін умов навколишнього середовища шляхом формування адаптації, одним із проявів якої є морфологічна мінливість. Безхребетні тварини накопичують ефекти впливу чинника за певний проміжок часу. Результати впливу фактора визначаються з одного боку тривалістю та інтенсивністю дії, з іншого – ефективністю компенсаторних механізмів на молекулярному, генетичному, клітинному, організменному, популяційному та екосистемному рівнях. Форма тіла та лінійні розміри багато в чому пов'язані з пристосуванням організму до умов життя (розмноження, живлення) та дозволяють оцінити якість середовища для існування певної популяції або виду безхребетних тварин (Matthieu et al., 1997; Hodkinson, Jackson, 2005; Paetzold et al., 2005).

У даній роботі проведено оцінку морфологічної мінливості популяцій *Bembidion rivulare euxinum* Apfelbeck, 1904 у навколоводних екосистемах заплави річки Самара. *B. rivulare euxinum* масово зустрічається на даній території, віддає перевагу ґрунтам гігрофільного типу зволоження із різним ступенем засолення (крім сильно засолених) (Слин'ко, 2009). Міграційна активність турунів значно проявляється у гігрофільних біотопах, тому нами розглянуто три субпопуляції, місця існування яких знаходяться на відстані понад 5 км одна від іншої. Вибірка складала по 35 особин із кожної субпопуляції. Проведено вимірювання за 12 морфологічними показниками та обчислювання 4 індексів пропорцій тіла.

Міжпопуляційна мінливість *B. rivulare euxinum* зареєстрована за всіма морфологічними показниками. В усіх трьох субпопуляціях виявлено ознаки статевого диморфізму. Достовірні відмінності між самицями та самцями спостерігаються за довжиною голови, довжиною передньоспинки, максимальною шириною передньоспинки, шириною переднього краю передньоспинки, довжиною надкрил, довжиною тіла, довжиною стегон I–III пари ніг.

В особин першої субпопуляції спостерігаються достовірні відмінності між самицями та самцями за відношенням довжини передньоспинки до довжини надкрил, другої субпопуляції – за відношенням максимальною ширини передньоспинки до максимальною ширини надкрил, третьої – за відношенням довжини передньоспинки до її максимальною ширини.

Для оцінки складності взаємопов'язаних мінливих морфометричних параметрів тіла не достатньо одновимірних методів аналізу. Взаємодію лінійних промірів у структурі популяції можливо проаналізувати лише з використанням методів багатовимірної статистики. Для трьох

розглянутих субпопуляцій характерне збереження близького до нормального розподілу більшості лінійних ознак. Тільки за довжиною тіла та шириною голови спостерігається асиметричний розподіл.

УДК 595.762.12:591.4+57.04

Морфологічна мінливість *Bembidion quadrimaculatum* (Coleoptera, Carabidae) навколоводних біотопів заплави р. Самара

В. О. Слинько

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Morphological variability of *Bembidion quadrimaculatum* (Coleoptera, Carabidae) in the subaquatic ecosystems of floodland of Samara river

V. O. Slin'ko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Підстилова фауна акумулює на собі вплив великої кількості різноманітних факторів навколишнього середовища (абіотичних, біотичних, антропогенних). Адаптація живих організмів до умов навколишнього середовища часто проявляється у вигляді морфологічної мінливості. Найчастіше морфологічні зміни оцінюють за допомогою лінійних промірів і морфометричних індексів або використовуючи багатовимірні методи статистичного аналізу (оцінка корелюючих комплексів взаємопов'язаних ознак). Такі методи дозволяють виявити індикаторні ознаки, найчутливіші до тестових факторів (Аналіз..., 2008). Відбір, який здійснюється на рівні індивідів, елімінує особини, недостатньо пристосовані до конкретних умов існування, змінюючи не лише середні значення ознаки чи індексу, але і приводячи до змін параметрів статистичного розподілу, діапазону мінливості характеристики, відображаючи оптимальний рівень пристосування організму до конкретних значень факторів навколишнього середовища (Вершинин, 1990).

У даній роботі представлено аналіз морфологічної мінливості *Bembidion quadrimaculatum* (Linnaeus, 1761) гігрофільних біотопів заплави р. Самара. Дослідження проходили у квітні – жовтні 2012 рр. у трьох гігрофільних біотопах Новомосковського району Дніпропетровської області (у кожному по 35 екземплярів *B. quadrimaculatum*). Збір матеріалу проводили за стандартними методиками (Гиляров, 1941; Грюнталь, 1981; Методы ..., 1975). Для оцінки популяційної мінливості *B. quadrimaculatum* використовували як морфометричні лінійні показники, так і індекси пропорцій тіла (Шарова, 1981). Усього використано 12 лінійних показників і 4 індекси пропорцій тіла.

B. quadrimaculatum зустрічається на гігрофільних і ультрагігрофільних піщаних ґрунтах із різним ступенем засолення (крім сильно засолених біотопів). Із морфометричних характеристик *B. quadrimaculatum* достовірні відмінності між самицями та самцями спостерігаються за довжиною голови, довжиною передньоспинки, максимальною шириною передньоспинки, шириною переднього краю передньоспинки, шириною заднього краю передньоспинки, довжиною надкрил, довжиною тіла, довжиною стегна I–III пари ніг. За мінливістю морфометричних індексів відмінності всіх трьох популяцій достовірні для всіх індексів, крім відношення максимальної ширини передньоспинки до максимальної ширини надкрил. Міжпопуляційна відмінність за морфометричними показниками не виражена, значення *F*-критерію коливаються у межах 23,7–63,4 при граничному значенні відмінностей (5 % рівень достовірності) – 2,31.

За допомогою багатовимірної статистики проаналізовано мінливість морфометричних характеристик *B. quadrimaculatum*. Нормальний розподіл характерний для всіх лінійних показників крім максимальної ширини передньоспинки, для якої спостерігається асиметричний розподіл.

УДК 595.762.12:591.5

**Комплекс турунів (Coleoptera, Carabidae) солонцово-солончакової
тераси р. Самара (Дніпропетровська область)**

В. О. Слинько

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, slinko@ua.fm*

**Complex of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on alkali soil terrace
of Samara river (Dnipropetrovsk region)**

V. O. Slin'ko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Carabidae – в основному, мешканці підстилки та верхніх шарів ґрунту – швидко реагують на зміни умов навколишнього середовища, тому їх часто використовують у біоіндикаційних дослідженнях. Крім того, вони відіграють важливу роль в агроценозах, знищуючи велику кількість шкідників сільськогосподарських культур. Фауна турунів гігрофільних біотопів степової зони України налічує близько 200 видів. Велика частина видового складу припадає на гігрофільні біотопи солонців і солончаків. Дослідження проводили на 5 пробних ділянках солонцово-солончакової тераси р. Самара у 2007–2012 роках за стандартними методиками (Гиляров, 1941; Грюнталь, 1981; Методы ..., 1975).

У результаті досліджень виявлено 60 видів турунів, які відносяться до 23 родів: *Acupalpus*, *Agonum*, *Amara*, *Anisodactylus*, *Anthracus*, *Badister*, *Bembidion*, *Blethisa*, *Chlaenius*, *Demetrias*, *Drypta*, *Dyschirius*, *Elaphrus*, *Loricera*, *Odacantha*, *Omophron*, *Oodes*, *Poecilus*, *Pogonus*, *Pogonistes*, *Pterostichus*, *Stenolophus* і *Tachys*. За чисельністю домінують види *Bembidion* і *Pogonus* (23,9 і 22,1 % відповідно). На другому місці – *Stenolophus* (11,9 %) і *Dyschirius* (11,4 %). Мінімальна чисельність характерна для родів *Anthracus* і *Amara* (менше 0,1 %). Видовий склад окремих пробних ділянок значно відрізняється між собою (залежно від ступеня розвитку підстилкового горизонту, мінералізації водойми та ступеня розвитку рослинного покриву). На ділянках, де процес засолення ґрунту іде інтенсивніше, значно зростає кількість видів турунів та різноманіття їх угруповань.

Розглянуто також екоморфічну структуру карабідофауни. При виділенні екоморф (Шарова, 1981) ураховують такі характеристики видів: біогеоценотичний ярус, який займають особини, особливості активності протягом доби, тип живлення, а також деякі морфологічні особливості (форма, скульптура та забарвлення тіла, тип ніг, мандибул, органів чуття, розвиток крил). При дослідженні навколоводних біотопів Присамар'я виділено 10 життєвих форм турунів: 8 форм зоофагів і 2 – міксофітофагів. На солонцово-солончаковій терасі знайдено види всіх 10 життєвих форм. Зоофаги стратобіонти-скважники поверхнево-підстилкові – супердомінанти, їх частка серед інших груп складає майже 60,0 %. Менше 1,0 % складають зоофаги стратобіонти-скважники ендеобіонти, міксофітофаги геохортобіонти гарпалоїдні та зоофаги псаммоколімбети прибережні.

Усі види, знайдені під час досліджень, можна поділити на 8 груп за сухою вагою: види, вагою менше 1,0 мг, 1,0–1,9, 2,0–3,9, 4,0–7,9, 8,0–15,9, 16,0–31,9, 32,0–63,9 і понад 64,0 мг. На солонцово-солончаковій терасі знайдено види всіх вагових груп. Тут розмірно-вагова структура угруповань турунів найбільш вирівняна, її можна вважати оптимальною для угруповань не тільки гігрофільних місцеперебувань, а й, навіть, більшості інших непорушених природних екосистем степової зони України. Максимальна чисельність характерна для видів масою 2,0–3,9 і менше 1,0 мг (23,9 і 23,1 % відповідно), субдомінанти – 1,0–1,9 мг (18,1 %). Однакову частку складають види 2,0–3,9 і 8,0–15,9 мг (по 15,5 %). Види масою понад 32,0 мг складають менше 1,0 %. Таким чином, навколоводні екосистеми солонцово-солончакової

тераси мають складну таксономічну, екоморфічну та розмірно-вагову структуру угруповань турунів, зберегли високий рівень різноманіття, потребують подальшого вивчення та охорони.

УДК 595:504.054

**Почвенные беспозвоночные в условиях
марганцеворудной аномалии Приднепровского региона**

Ю. Б. Смирнов

*Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, Украина, yury-smirnov@mail.ru*

Soil invertebrates in manganese ore anomalies of Pridneprovskij region

Y. B. Smirnov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Наши педозоологические и экотоксикологические исследования проведены на территории Марганецкого горнообогатительного комбината и прилегающей к нему территории, где отобраны образцы почвы на глубину пахотного слоя, а также наиболее крупные экземпляры почвообитающих беспозвоночных. Марганецкий горнообогатительный комбинат (МГОК) Минчермета Украины ведет разработку восточной части Никопольского месторождения марганцевых руд. Территория месторождения является крупнейшим участком на южном склоне Украинского кристаллического щита в пределах правобережья Днепра ограниченную с юга береговой линией Каховского водохранилища. Депрессия поднятием кристаллического щита по балке Малая Каменка делится на два рудных района (западный и восточный). В пределах восточной части месторождения сосредоточено около 40 % запасов марганцевой руды. Начало промышленного освоения этих участков приходится на конец пятидесятых – начало шестидесятых годов. Марганецкий горнообогатительный комбинат ведет добычу марганцевых руд подземным и открытым способами (7 шахт и 2 карьера). Для обогащения руд построены три обогатительные фабрики, имеется несколько шламонакопителей.

Пробы отобраны по общепринятым в почвенной зоологии методикам на участках различной степени трансформации. Как показали геохимические исследования почвы содержание таких приоритетных загрязнителей, как марганец, железо, никель, свинец с увеличением глубины возрастает, а концентрации меди и цинка, наоборот, убывают. Необходимо отметить, что содержание в почве перечисленных элементов не превышает предельно допустимых концентраций по санитарно-токсикологическим нормам (кроме никеля, концентрации которого на некоторых участках превышают ПДК в 30–35 раз).

Нами установлены средние показатели содержания тяжелых металлов у 12 видов почвообитающих беспозвоночных в этом районе. Больше всего тяжелых металлов накапливают дождевые черви, стафилиниды, личинки земляного усаха. Ювенильные формы дождевых червей в значительной степени накапливают марганец, железо, свинец, а половозрелые – никель, медь, цинк, кадмий. Один из видов червей (*Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884)) накапливает в 6 раз больше цинка и в 2 раза больше кадмия. Личинки земляного усаха (*Dorcadion carinatum* (Pallas, 1771)) также концентрируют значительные количества никеля (249,6, а его имаго – до 2491,8 мг/кг абсолютно сухой массы). Наибольшей концентрационной функцией по отношению к кадмию обладают жуужелицы, а по отношению к свинцу – стафилиниды (33,9 мг/кг), дождевые черви (14,2 мг/кг), имаго земляного усаха (13,8 мг/кг).

В результате наших исследований можно сделать вывод о загрязнении окружающей среды не только марганцем, как ожидалось, а и сопутствующими элементами. Микроэлементный состав почвенных беспозвоночных территории г. Марганец зависит от присутствия тяжелых металлов в почвенных горизонтах. У таких групп почвенных беспозвоночных, как

дождевые черви, наблюдается повышенное содержание в тканях марганца и никеля, которые в определенных концентрациях являются токсичными.

УДК 595.617:591.13

Динамика развития *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae)

В. А. Стоякина

Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара, Днепропетровск, Украина

Development dynamic of *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae)

V. A. Stoyakina

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Диплоподы – распространенная группа наземных беспозвоночных, обитающих в лесополосах, лесах, реже – на лугах и остепненных участках Украины. Двупарноногие многоножки являются обитателями растительного опада. Они появились задолго до первых насекомых-сапрофагов (Жерихин, 1980). Кивсяки – наиболее массовая группа диплопод – играют значительную роль в лесных экосистемах (Гиляров и др., 1957). Один из самых массовых видов диплопод степной зоны – *Rossiulus kessleri* (Lochmander, 1927). Особенности развития и экология *R. kessleri* (Lohm.) изучены достаточно подробно по сравнению с другими видами диплопод (Стриганова, 1972, 1996; Пришутова, 2001а, 2001б; Бригадиренко, 2004). В зависимости от возраста животных меняется интенсивность потребления корма и процент его усвоения (Стриганова, Пришутова, 1990; Кондева, 1980).

Рост тела *R. kessleri* (Lohm.) происходит в течение всей жизни (15 возрастов). До VIII возраста быстро увеличивается количество сегментов (по 5–6 с каждой линькой). Масса тела самцов увеличивается на 20–30 мг, а самок – экспоненциально до возраста половозрелости, после чего темпы роста снижаются (Пришутова, 2001). Самцы XI–XIII возрастов по массе не отличаются от самок, после чего самки обгоняют самцов.

Развитие выходящей из яйца личинки представляет собой череду линек, в ходе которых увеличивается число туловищных сегментов. В среднем каждая самка откладывает 230 яиц, но при высокой влажности почвы, когда личинки выходят из гнездовой камеры и начинают питаться, доживает 65 % от числа отложенных яиц (Пришутова, 1988). Наблюдается связь между количеством откладываемых яиц и возрастом самки. Выживаемость кивсяков перед второй зимовкой – 1,2–2,1 % по отношению к численности первой питающейся стадии. Число особей последующих поколений уменьшается по сравнению с предыдущим в 4–8 раз. Средняя масса тела и продолжительность развития *R. kessleri* (Lohm.) из лесополос для II возраста – 0,7 мг (9 суток), для III – 1,8 мг (11 суток), для IV – 3,2 мг (15 суток), для V – 5,7 мг (17 суток), для VI – 10,0 мг (20 суток), для VII – 17,4 мг (28 суток), для VIII – 24,8 мг, для IX – 35,6 мг, для X – 51,1 мг, для XI – 67,5 мг, для XII – 87,2 мг. В данном случае наблюдается несоответствие темпов развития в разных возрастах (Пришутова, 1988).

У *R. kessleri* (Lohm.) в каждом биотопе отмечена тесная связь плодовитости с массой тела и возрастом особей. Более плодовитыми оказываются старшие особи, с максимальной массой тела. Наибольшее количество яиц (782) отмечено у самки XIV возраста, массой 680 мг из лесополос (Пришутова, 1988), наименьшее (118) – у особи XI возраста, массой 139 мг из пойменного леса. Сравнение плодовитости самок в разных биотопах показывает, что для особей разной массы характерен одинаковый уровень плодовитости. Самки XII возраста в пойме откладывают столько же яиц, сколько самки XI–XIII возраста в лесополосе, массой тела больше в 1,2–1,7 раза.

Корреляционные поля, которые отражают зависимости плодовитости массы тела самок из разных биотопов практически не перекрываются, а линии регрессии параллельны (Baker, 1984). Эта характерная особенность связана с тем, что в пойме, откладываемые самками яйца

мельче, чем в лесополосах. Размеры яиц у самок из поймы составляют $0,826 \times 0,658$ ($n = 100$), из лесополос – $0,868 \times 0,714$ ($n = 90$). Для других видов диплопод также отмечены различия размеров яиц (Baker, 1984), а также разница массы, калорийности, содержания влаги (Bercovitz, Warburg, 1985).

В лесах и лесополосах Днепропетровской области диплоподы переживают летне-осеннюю засуху в состоянии диапаузы. Осенний период активности длится до холодов.

УДК 594.38:575.22

Причины пространственно-временной динамики молекулярно-генетических признаков в природных популяциях *Helicopsis striata*

А. А. Сычев, Э. А. Снегин

Белгородский государственный университет, Белгород, Россия, syvuch20@yandex.ru

The estimate of spatio-temporal dynamic of molecular genetic features in natural population of *Helicopsis striata*

A. A. Sychov, E. A. Snegin

Belgorod State University, Belgorod, Russia

Стабильное функционирование природной популяции в изменчивых условиях окружающей среды подразумевает необходимость поддержания генетического разнообразия. В связи с этим актуально определение механизмов сохранения разнообразия популяционных генофондов, роли пространственной подразделенности и временной динамики изменчивости генетических признаков в этом процессе, а также поиск методов оценки генофондов природных популяций с целью определения их состояния и прогноза дальнейшего существования.

Объектом исследования является представитель средиземноморской группы реликтовых ксерофильных моллюсков *Helicopsis striata* (Pulmonata, Helicoidea). Вид занесен в Красную книгу МСОП, что обуславливает важность всестороннего исследования его природных популяций для повышения эффективности охранных мероприятий. В 2010–2011 гг. исследовали модельную популяцию *H. striata* «Белая гора», расположенную на юго-западном склоне правого берега р. Северский Донец ($50^{\circ}37'28,66''$ СШ, $36^{\circ}37'15,97''$ ВД) и представленную цепью субпопуляционных групп. В субпопуляциях вручную проводили сбор живых моллюсков. Методом вертикального электрофореза в ПААГ на электрофоретической камере VE-3 («Helicon») получены данные по изменчивости локусов неспецифических эстераз (EST₇, EST₈) и супероксиддисмутазы (SOD₂). Проанализировано в общей сложности 539 особей *H. striata*. Обработка данных проводилась в программе GenAlEx.

Наличие сложной внутривидовой структуры является важным условием поддержания морфофизиологической стабильности популяции в колеблющихся условиях среды (Шварц, 1980). Ранее нами было показано, что популяция «Белая гора» имеет высокую степень пространственной дифференциации на субпопуляции по степени изменчивости морфометрических признаков раковины, индивидуальной плодовитости особей, плотности населения моллюсков в биотопе и их демографической структуре. Однако генетическая структура популяции, определенная в сумме по всем изученным маркерам, не имеет столь выраженной пространственной дифференциации ($F_{st} = 0,088$) (Сычев, 2011, 2012). Тем не менее, объективная оценка состояния генофонда подразделенной популяции должна проводиться только на основании изучения генофондов ее субпопуляций с последующим интегрированием полученных данных в единое целое.

Оценка состояния генофондов субпопуляций по отдельным генетическим маркерам приводит к неоднозначности и противоречивости получаемых результатов. Выявлена достоверная отрицательная корреляция между изменчивостью локусов EST₇ и SOD₂ по индексу Шеннона ($r = -0,83$). Это может быть вызвано как стохастическими процессами,

протекающими в изолированных группах, так и, возможно, дифференциальным действием естественного отбора на каждый локус и маркируемый им участок генома. По сравнению с центральными группами в периферических субпопуляциях, отличающихся менее благоприятными условиями существования, наблюдается больший полокусный разброс значений показателей генетической изменчивости. Методологически этот вывод выражается в большей неоднозначности получаемых результатов по разным локусам изоферментов в менее стабильных группах. Определение уровня внутренней разнокачественности генетической системы может использоваться для сравнительной оценки состояния природных генофондов.

Одним из факторов, приводящих к снижению генетического разнообразия, является естественный отбор. С целью проверки этого положения, в исследуемых субпопуляциях были сформированы выборки из аддитивных и ювенильных особей. Анализ полученных данных показал, что для ювенильной стадии развития характерны более выровненные частоты аллелей, большее генетическое разнообразие, больший избыток гетерозигот по сравнению с половозрелыми особями *H. striata*. Также поздней осенью 2010 г. и ранней весной 2011 г. были сделаны выборки особей *H. striata* для оценки влияния зимнего сезона как фактора отбора на генетическую структуру. По всем исследованным локусам после перезимовки в популяции происходит повышение коэффициента инбридинга за счет снижения количества гетерозигот. Индекс Шеннона при этом снижается незначительно. Таким образом, в процессе действия сил естественного отбора в популяции происходит снижение генетической изменчивости. Однако за счет разного вектора отбора и стохастических процессов в разных субпопуляциях происходит формирование пространственно подразделенной популяции. При этом снижение потерь внутрипопуляционного разнообразия вследствие действия сил естественного отбора у *H. striata* также обеспечивается за счет часто наблюдаемого спаривания особей, относящихся к разным поколениям («возрастной кросс»).

Классическое определение естественного отбора выражается через дифференциальную плодовитость и жизнеспособность особей (Кимура, 1986). В связи с этим нами проведен анализ зависимости изменчивости генетических маркеров от степени плодовитости особей *H. striata* в субпопуляциях. Достоверной связи между изменчивостью исследованных генетических маркеров и средней плодовитостью не выявляется. Поэтому изменение генетической структуры популяции под действием сил естественного отбора может быть основано на разной жизнеспособности генотипов.

Таким образом, в природной популяции наряду с факторами снижения генетического разнообразия, работают механизмы восстановления утраченного разнообразия в виде формирования разнокачественных пространственно-временных групп. В случае временной разнокачественности, заключающейся в появлении поколений с разным набором альтернативных признаков, возможно восстановление утрачиваемого разнообразия в результате возрастного кросса. При пространственной неоднородности, выражающейся в формировании субпопуляций, сохранение разнообразия возможно в случае миграций и формирования пограничных гибридных зон. Однако и естественный отбор, и дрейф генов, благодаря разнонаправленному действию в разных пространственно-временных группах и создают ту общую неоднородность популяции, которая позволяет поддерживать генетическое разнообразие. Пространственно-временная динамика генетической изменчивости в природной популяции представляет собой реакцию исторически сложившегося генофонда на специфические условия окружающей среды.

УДК 332.33+332.64:167.22

Чисельність дощових черв'їв, як індикатор стану біорізноманітності ґрунту

А. О. Тараненко, С. В. Тараненко

*Полтавська державна аграрна академія,
Полтава, Україна, shylikaanna@ukr.net, taranenkoser@ukr.net.*

Quantity of earthworms as an indicator of the biodiversity state

A. O. Taranenko, S. V. Taranenko

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

На сьогодні вкрай актуальним є питання необхідності об'єктивної оцінки екологічного стану земель, яка б включала систему показників якості земель як з агрономічної, так і з екологічної сторони. Тобто, включення до моніторингової системи показників біологічних властивостей ґрунту, які б характеризували його, як живу природну систему.

Серед усіх живих організмів, які населяють ґрунтове середовище екологічна роль дощових черв'їв багатогранна. Прокладаючи ходи, вони покращують повітряно-водний режим, а, отже, і структуру ґрунту. Дощові черви – динамічні учасники ґрунтових екосистем. Вони споживають органічні залишки та полегшують перерозподіл органічної речовини та ґрунтової мікрофлори уздовж ґрунтового профілю. Їх залози виділяють вуглекислий кальцій, який нейтралізує кислу реакцію середовища. Розклад клітковини та перетравлення азотовмісних сполук рослинних решток і мікробних клітин, які розвиваються в ґрунті, приводить до часткової мінералізації органічних сполук, збільшення рухомих форм ряду мікроелементів у ґрунті. У кишечнику дощових черв'їв, який має велику кількість мікроорганізмів, розвиваються процеси полімеризації низькомолекулярних продуктів розпаду органічної речовини, формуються молекули гумінових кислот із нейтральною реакцією. Вони утворюють комплексні сполуки з мінеральними компонентами та довго зберігаються у ґрунті у вигляді стабільних агрегатів. Тому активність дощових черв'їв уповільнює вимивання із ґрунту рухомих сполук. Після відмирання черви являють собою білковий субстрат, який швидко утилізується мікроорганізмами. Таким чином дощові черви виконують такі функції в процесах перетворення органічної речовини: 1) механічне розкладання листової підстилки; 2) механічне та хімічне розкладання клітинної структури рослинних решток; 3) мінералізація та гуміфікація органічного матеріалу; 4) нейтралізація кислих продуктів розпаду рослинних тканин; 5) вибіркова стимуляція деяких груп бактерій та грибів у ґрунті; 6) мінералізація органічних речовин із вивільненням ряду зольних елементів у рухомій формі (Звягінцев, 2005).

Дощовий черв є найважливішим представником макрофауни, що бере найактивнішу участь у ґрунтотвірному процесі та відновленні родючості. Наявність дощових черв'їв у ґрунті є показником здорового та добре функціонуючого ґрунту. Тому чисельність дощових черв'їв є одним із першочергових індикаторів для оцінки стану біорізноманіття ґрунту. Дослідження з визначення чисельності дощових черв'їв проводили в умовах Полтавської області у природних і агробіоценозах. Моніторингові ділянки розміщували в трьох ґрунтово-кліматичних зонах області: перехідній – південній, східній – лісостеповій та західній – лісостеповій.

У перехідній ґрунтово-кліматичній зоні поширені найбагатші ґрунти Полтавщини – чорноземи типові потужні середньогумусні, середнього або важкого механічного складу. По берегах річок зустрічаються піщані та супіщані ґрунти. Середні літні температури тут вищі, а опадів менше порівняно з іншими зонами. Зона лежить у межах північного степу. У ній більше ніж у інших зонах, проявляється вітрова ерозія. У східній лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні найпоширенішими є чорноземи глибокі малогумусні середньоглинисті. У долинах річок – дернові піщані та глинисто-піщані ґрунти. Зустрічаються чорноземно-лучні ґрунти, частково солонцюваті та солончакові. Значне розчленування рельєфу обумовлює

високу активність водної ерозії. Середня кількість опадів за рік – 480–500 мм. У західній лісостеповій зоні переважають чорноземи глибокі, як правило, легкого механічного складу. На значних площах поширені опідзолені деградовані та змиті чорноземи, а також сірі опідзолені ґрунти. Легкий механічний склад ґрунтів сприяє розвитку водної ерозії. Опадів за рік випадає більше, ніж у інших зонах (500–540 мм).

Дослідження чисельності представників макрофауни ґрунту проводили упродовж 2012–2013 рр. та були зосереджені у верхньому шарі ґрунту (0–20 см). Визначення чисельності дощових черв'яків проводили за загальноприйнятими методами (відбирання вручну за Гіляровим). Розмір ділянки для відбирання проб становив 50 x 50 см. Вологість ґрунту визначали ваговим методом.

Значення чисельності дощових черв'яків у визначених ґрунтово-кліматичних зонах коливалося від 6 до 148 шт./м². Серед природних угідь найбільша кількість черв'яків (148 шт./м²) визначена в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони, Машівського району, с. Коновалівка; найменша – у східній лісостеповій зоні, Шишацького району, с. Куйбишеве (92 шт./м²). Чисельність дощових черв'яків агроценозів значно поступається природним територіям. Найбагатшою на ґрунтових безхребетних серед сільськогосподарських угідь виявилася моніторингова ділянка західно-лісостепової зони у Гадяцькому районі (с. Броварки) – 48 шт./м², найменш чисельною – ділянка східно-лісостепової зони у Шишацькому районі (с. Великий перевіз) – 6 шт./м². В усіх ґрунтово-кліматичних зонах вищі показники чисельності представників макрофауни мали природні кормові угіддя (табл.).

Таблиця 1. Чисельність дощових черв'яків обстежених екосистем Полтавської області

Ґрунтово-кліматична зона	Опис ділянки	Вид використання земель	Вологість ґрунту, %	Чисельність дощових черв'яків, шт./м ²
Перехідна південна	Машівський район, с. Коновалівка	Природні кормові угіддя	31,1	148
	Машівський район, с. Первомайське	Сільськогосподарські угіддя	16,5	38
Східна лісостепова	Шишацький район, с. Великий Перевіз	Природні кормові угіддя	20,5	92
	Шишацький район, с. Куйбишеве	Сільськогосподарські угіддя	14,2	6
Західна лісостепова	Гадяцький район, с. Броварки	Природні кормові угіддя	15,4	110
	Гадяцький район, с. Броварки	Сільськогосподарські угіддя	11,3	48

Така різниця чисельності представників макрофауни, на нашу думку, зумовлена режимом використання земель. Природні кормові угіддя зазнають меншого антропогенного впливу, ніж сільськогосподарські угіддя. На землях сільськогосподарського призначення вплив на ґрунтову біоту зумовлюється внесенням хімічних засобів захисту рослин, ущільненням ґрунту внаслідок використання сільгосптехніки, способом обробки ґрунту. Визначальною умовою для існування дощових черв'яків є також вологість ґрунту. Представники цієї групи ґрунтових тварин розвинули пристосування до швидкого збільшення чисельності та підвищення функціональної ролі при оптимізації умов існування (гідротермічного режиму ґрунтового покриву). Природні кормові угіддя виявилися багатшими на дощових черв'яків, ніж сільськогосподарські землі. Це свідчить про значну родючість, кращий екологічний стан і структуру ґрунту природних екосистем, ніж агроценозів.

УДК 574.4:595.763(477.63)

**Доповнення до фауни жуків-стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae)
природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»**

Л. І. Фали*, С. В. Глотов, Ю. М. Крайник**, К. Г. Якимець***

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, faly07@mail.ru

**Луганський природний заповідник НАН України,
Станція Луганська Луганської обл., Україна, glotov2006@rambler.ru

***Національний природний парк «Великий Луг»,
Дніпропетровська обл., Україна, grandmeadow@zp.ukrtel.net

**An addition to staphylinid beetles fauna (Coleoptera, Staphylinidae)
of Nature Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'kyj»**

L. I. Faly*, S. V. Glotov, Y. M. Krajnyk***, K. G. Yakimets'***

*Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

**Lugansk Nature Reserve of NASU, Lugansk region, Ukraine

***National Park «Velikij Lug», Dnipropetrovsk region, Ukraine

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» засновано у 1990 р. на базі загальнозоологічного та орнітологічного заказників «Таромський уступ» та «Обухівські плавні». Загальна площа заповідного об'єкту становить 3766,2 га. Заповідник забезпечує збереження унікальних природних комплексів, сформованих в умовах долини Дніпра та заплави його притоки (р. Оріль), а також їх акваторій.

На території заповідника фауну стафілінід досліджували у лісових біогеоценозах за винятком острівних екосистем. Комах збирали за загальновідомими методиками ентомологічних досліджень (ручний збір, за допомогою пасток Барбера). У сутінках жуків приваблювали світлом ртутно-вапняковою лампою (500 Вт).

Під час зборів на світло лампи вночі виявлено *Dinaraea angustula* (Gyllenhal, 1810), *Nehemitropia lividipennis* (Mannerheim, 1830), *Dacryla fallax* (Kraatz, 1856), *Scopaeus debilis* Hochhuth, 1851, *Atheta laticeps* (Thomson, 1856), *Falagria sulcatula* (Gravenhorst, 1806), *Anotylus rugosus* (Fabricius, 1775), *Paederus fuscipes* Curtis, 1826, *Achenium depressum* (Gravenhorst, 1802), *Lathrobium fulvipenne* (Gravenhorst, 1806), *Ochtheophilum fracticorne* (Paykull, 1800), *Philonthus quisquiliarius* (Gyllenhal, 1810), *Ph. carbonarius* (Gravenhorst, 1802), *Leptacinus batychrus* (Gyllenhal, 1827), *Bledius furcatus* (Olivier, 1811), *B. tricornis* (Herbst, 1784), *Tachyusa nitidula* Mulsant et Rey, 1875.

У підстилці лісових біогеоценозів серед видів, які потрапляли до ґрунтових пасток, відмічені *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787), *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775), *Tachinus signatus* (Gravenhorst, 1802), *T. rufipes* (De Geer, 1774), *Habrocerus capillaricornis* (Gravenhorst, 1806), *Ocyrops globulifer* (Fourcroy, 1785), *Staphylinus erythropterus* Linnaeus, 1758, *S. caesareus* Cederhjelm, 1798, *Gabrieus osseticus* (Kolenati, 1846), *G. suffragani* Joy, 1913, *Othius punctulatus* (Goeze, 1777), *Xantholinus tricolor* (Fabricius, 1787), *X. sp.*, *Quedius fuliginosus* (Gravenhorst, 1802), *Leptacinus batychrus* (Gyllenhal, 1827), *Philonthus fumarius* (Gravenhorst, 1806), *Ph. varius* (Gyllenhal, 1910), *Ph. intermedius* (Lacordaire, 1835), *Lathrobium sp.*, *Stenus bimaculatus* Gyllenhal, 1810, *S. sp.*

Таким чином, для фауни заповідника виявлено 38 видів стафілінід, що належать до 7 підродин (Tachyporinae, Habrocerinae, Aleocharinae, Oxytelinae, Steninae, Paederinae, Staphylininae). Остаточні результати видового складу групи буде наведено після детальніших досліджень. На особливу увагу заслуговують острівні екосистеми, де за рахунок ізоляції формуються специфічні комплекси комах.

УДК 595.764:574.3

**Внутрішньопопуляційна та міжпопуляційна мінливість
Melolontha melolontha (Coleoptera, Scarabaeidae)
у роки масового розмноження**

Л. М. Хлус, Вл. К. Хлус, В. Ф. Череватов

*Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна, khlus_k@rambler.ru*

**The intrapopulation and intrepopulation variability of *Melolontha melolontha*
(Coleoptera, Scarabaeidae) populations in the years of mass reproduction**

L. M. Khlus, Vl. K. Khlus, V. F. Cherevatov

J. Fed'kovich Chernivtsy National University, Chernivtsy, Ukraine

Досліджували особливості морфометричної структури локальних популяцій західного травневого хруща *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Scarabaeidae) із чотирьох фізико-географічних районів (ФГР), розміщених у двох фізико-географічних областях зони широколистяних лісів та ще одній – у межах Українських Карпат: Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область – Черемоський терасований горбисто-грядовий лісо-лучний ФГР; Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область – Кельменецький горбистотрав'яний степовий і Сокирянський вододільний ступінчасто-терасовий лісостеповий ФГР; Середньоподільська височинна область – Верхньоушицький (Подільський лісостеповий) ФГР у роки масового розмноження.

Проаналізовано п'ять вибірок *M. melolontha* (L.), у тому числі чотири – з території Чернівецької обл. (с. Макарівка Кельменецького р-ну – 48°34'29'' пн.ш., 26°44'29'' сх.д. – травень 2002 р., 191 екз.; с. Сербичани Сокирянського р-ну – 48°29'45'' пн.ш., 27°17'18'' сх.д. та м. Новодністровськ – 48°34'40'' пн.ш., 27°26'29'' сх.д. – травень 2003 р., 26 та 112 екз. відповідно; м. Вашківці Вижицького р-ну – 48°22'31'' пн.ш., 25°29'52'' сх.д. – травень 2008 р., 146 екз.) та одна – із Хмельницької (смт Вінківці – 49°01'59'' пн.ш., 27°14'01'' сх.д. – травень 2008 р., 61 екз.). Довготний градієнт складає менше 1°, широтний – 2°.

В усіх тварин за розробленою схемою електронним штангенциркулем вимірювали 11 морфометричних параметрів: загальну довжину тіла (ДТ), довжину голови (ДГ), передньоспинки (ДПС) та надкрил (ДНКр), ширину голови (ШГ), передньоспинки в найширшому місці (ШПр₁) та поблизу основи (ШПр₂), надкрил між плечовими горбками (ШНкр₁) та у найширшому місці (ШНкр₂), довжину (ДЦ) та ширину (ШЦ) щитка, розраховували індекси відношень метричних ознак. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали загальноновживаними статистичними методами (Лакин, 1990).

Виявлені значущі відмінності між досліджуваними популяціями за основними габітуальними розмірами (табл.), зокрема за розмірами голови, довжиною тіла та елітер. Найменшими виявилися хрущі з Макарівки, найбільшими – із Сербинчан (які характеризуються також найдовшими надкрилами) та Вінківців. Комахи з усіх популяцій розрізняються за загальними пропорціями голови та передньоспинки, а хрущі з Макарівки відрізняються від жуків з інших досліджуваних місцезнаходжень також за основними габітуальними пропорціями (часткою голови, передньоспинки та елітер у загальних розмірах тіла). У цілому, аналіз загальних і габітуальних пропорцій тіла та окремих його частин дозволяє охарактеризувати «середнього жука» з Макарівки як круглоголового, з відносно довгими та вузькими (порівняно з представниками інших популяцій) елітерами та ширшою поблизу основи передньоспинкою. Водночас, у досліджуваних популяцій хрущів відсутній клинальний характер мінливості (однонаправлених змін розмірних показників або пропорцій тіла в градієнті клімато-географічних умов існування популяцій хрущів у межах досліджуваної території не прослідковується).

Таблиця 1. Морфометрична структура
просторово розмежованих популяцій *M. melolontha* ($\bar{x} \pm S_x$)

Показник	Макарівка, $n = 191$	Сербичани, $n = 26$	Новодніст- ровськ, $n = 112$	Вашківці, $n = 146$	Вінківці, $n = 61$
ДГ, мм	$3,61 \pm 0,034$	$4,32 \pm 0,033$	$3,96 \pm 0,034$	$4,40 \pm 0,020$	$4,06 \pm 0,084$
ШГ, мм	$3,66 \pm 0,050$	$4,96 \pm 0,057$	$5,01 \pm 0,045$	$5,02 \pm 0,036$	$4,91 \pm 0,056$
ШПс ₁ , мм	$8,39 \pm 0,072$	$9,10 \pm 0,093$	$8,76 \pm 0,049$	$9,03 \pm 0,051$	$8,46 \pm 0,070$
ШПс ₂ , мм	$9,11 \pm 0,064$	$8,92 \pm 0,112$	$8,45 \pm 0,059$	$8,78 \pm 0,050$	$8,21 \pm 0,077$
ДПс, мм	$5,46 \pm 0,069$	$5,67 \pm 0,130$	$5,76 \pm 0,164$	$5,98 \pm 0,044$	$5,46 \pm 0,071$
ДНкр, мм	$17,50 \pm 0,107$	$18,06 \pm 0,150$	$17,29 \pm 0,106$	$17,50 \pm 0,082$	$16,89 \pm 0,137$
ШНкр ₁ , мм	$9,79 \pm 0,065$	$11,04 \pm 0,127$	$10,31 \pm 0,126$	$10,42 \pm 0,060$	$9,96 \pm 0,079$
ШНкр ₂ , мм	$5,96 \pm 0,100$	$12,59 \pm 0,110$	$12,01 \pm 0,092$	$12,24 \pm 0,053$	$11,78 \pm 0,096$
ДТ, мм	$24,96 \pm 0,198$	$31,55 \pm 0,306$	$28,16 \pm 0,176$	$27,87 \pm 0,119$	$30,75 \pm 0,282$
ДЩ, мм	$2,87 \pm 0,046$	$2,12 \pm 0,025$	$2,00 \pm 0,024$	$2,36 \pm 0,015$	$1,95 \pm 0,029$
ШЩ, мм	$2,86 \pm 0,039$	$2,70 \pm 0,042$	$2,65 \pm 0,024$	$2,85 \pm 0,025$	$2,67 \pm 0,031$
ДГ/ШГ	$1,02 \pm 0,016$	$0,87 \pm 0,008$	$0,79 \pm 0,007$	$0,88 \pm 0,006$	$0,84 \pm 0,026$
ДПс/ШПс ₁	$0,65 \pm 0,008$	$0,62 \pm 0,012$	$0,66 \pm 0,017$	$0,66 \pm 0,004$	$0,64 \pm 0,006$
ДПс/ШПс ₂	$0,60 \pm 0,008$	$0,64 \pm 0,013$	$0,69 \pm 0,026$	$0,68 \pm 0,005$	$0,66 \pm 0,007$
ШНкр ₁ /ДНкр	$0,56 \pm 0,004$	$0,61 \pm 0,005$	$0,60 \pm 0,008$	$0,60 \pm 0,003$	$0,59 \pm 0,003$
ШНкр ₂ /ДНкр	$0,34 \pm 0,006$	$0,70 \pm 0,003$	$0,60 \pm 0,006$	$0,70 \pm 0,003$	$0,70 \pm 0,004$
ДГ/ДТ	$0,16 \pm 0,011$	$0,14 \pm 0,001$	$0,14 \pm 0,001$	$0,16 \pm 0,001$	$0,13 \pm 0,003$
ДГ/ДНкр	$0,21 \pm 0,002$	$0,24 \pm 0,002$	$0,23 \pm 0,002$	$0,25 \pm 0,001$	$0,24 \pm 0,005$
ДНкр/ДТ	$0,70 \pm 0,004$	$0,57 \pm 0,004$	$0,62 \pm 0,005$	$0,63 \pm 0,003$	$0,55 \pm 0,005$
ДПс/ДТ	$0,22 \pm 0,002$	$0,18 \pm 0,004$	$0,20 \pm 0,002$	$0,21 \pm 0,002$	$0,18 \pm 0,002$

Примітки: ДТ – загальна довжина тіла, ДГ – довжина голови, ДПс – довжина передньоспинки, ДНкр – довжина надкрил, ШГ – ширина голови, ШП₁ – ширина передньоспинки в найширшому місці, ШП₂ – ширина передньоспинки біля основи, ШНкр₁ – ширина надкрил між плечовими горбками, ШНкр₂ – ширина надкрил у найширшому місці, ДЩ – довжина щитка, ШЩ – ширина щитка.

Варіабельність лінійних параметрів і розрахункових індексів не перевищує 20 %. Отримані результати підтверджують висловлене раніше при дослідженні вікарующего *M. hippocastani* F. (Новоженів, 1978) припущення про існування на суцільному видовому ареалі окремих саморегульованих популяцій, відмінних за загальним фенотиповим виглядом, межі між якими добре виражені навіть за відсутності географічних ізолюючих бар'єрів.

УДК 595.754:575.21

Особенности половой структуры популяций *Pyrrhocoris apterus* из различных биотопов Киева, как фактор состояния окружающей среды

В. Н. Хоменко*, С. Ю. Леденев**

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
Киев, Украина, xomenko@izan.kiev.ua

**Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

Peculiarities of sexual structure of the *Pyrrhocoris apterus* population from different biotopes in Kiev as factor of environment condition

V. N. Khomenko*, S. Y. Ledenev**

*Schmalhausen Institute of Zoology of NASU, Kyiv, Ukraine

**N. N. Grishko National Botanical Garden of NASU, Kyiv, Ukraine

Контроль над состоянием окружающей среды является одной из экологических задач современности. Загрязнение окружающей среды достигло катастрофических масштабов,

особенно в районах больших поселений людей. Мониторинг среды и биоиндикация в настоящее время становятся в один ряд с лабораторными методами физико-химического анализа состояния биот.

Индикаторами антропогенного загрязнения среды могут выступать некоторые виды организмов, которые отражают допороговые критерии опасности определенного состояния окружающей среды для всех организмов, в том числе и для человека (Булгаков, 2002). Удобным объектом подобных исследований могут выступать некоторые виды-индикаторы среди насекомых. Таким видом в настоящих исследованиях был клоп-солдатик (*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)), который широко распространен в регионе, имеет высокую численность, характеризуется небольшой подвижностью и потому трофически связан с конкретным биотопом, обладает широким диапазоном интенсивности метаболических процессов. Высокая скорость размножения, быстрая смена генераций, а значит формирование быстрой ответной реакции этих насекомых на изменяющиеся условия среды – важный информационно-значимый признак.

Важным направлением популяционной экологии является исследование половой структуры популяции, ее динамики. Соотношение полов в популяции носит регуляционный характер и отображает состояние популяции в конкретный отрезок времени. Динамика половой структуры – один из элементов гомеостатических процессов в популяции (Батлущкая и др., 2010). Постоянно меняющиеся характеристики онтогенеза под воздействием экологических факторов (особенно антропогенных) могут объективно отражаться на популяционной (в частности, половой) структуре. Согласно своей теории дихронной эволюции полов В. А. Геодакян утверждает, что самцы и самки по-разному реагируют на изменение среды и, что существует зависящее от среды определенное равновесие в соотношении полов. В оптимальной среде оно сдвигается в сторону увеличения самок, а в экстремальной – самцов (Геодакян, 1998).

Таким образом, дифференциация полов – выгодная для популяции форма информационного контакта со средой, как эволюционная специализация по двум главным альтернативным аспектам эволюции: сохранения (консервативный) и изменения (оперативный). Женский пол – консервативный, стабильный элемент. Он передает распределение генотипов в популяции новому поколению. Мужской пол – подвижная часть популяции, чувствительная к изменениям среды. Природа экспериментирует на мужском поле. Результаты отбора передаются женскому полу и последующим поколениям. Любой признак эволюционирует раньше у мужского пола. Этот разрыв по времени создает половой диморфизм по признакам. Половой диморфизм возникает в результате не только полового отбора (как считал Дарвин), но также естественного и искусственного отбора. Половая дифференциация позволяет эволюционные новации проверять в мужском геноме прежде чем передавать их в женский (Эволюционная теория пола, www.geodakian.com/ru/05_Summary_ru.htm).

Работа проводилась в 2012 году в урочище «Теремки – 1» на экспериментальной базе «Теремки» института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ и в ботаническом саду им. Н. Н. Гришко. В урочище «Теремки» заложен один экспериментальный участок (I – в дубово-кленовом лесу), а в ботаническом саду – два (II – участок рядом с липовой аллеей и березовым гаем, III – обрабатываемый участок лекарственных растений). Материалом для данной работы послужили сборы 942 половозрелых особей клопа-солдатика из описанных участков. Популяционные характеристики даны в таблице.

Анализ первичных данных показал, что у клопа-солдатика существует два адаптационных механизма: климатический, связанный с сезонными изменениями среды существования, и антропогенный, как ответная реакция популяции на степень урбанизации среды.

Весной обнаружено преобладание самцов во всех исследуемых популяциях, что свидетельствует о различной реакции самцов и самок на резкое колебание температур в этот период. Данный факт связан со спецификой действия природного климатического фактора на самцов и самок в популяции клопа-солдатика. Известно, что для самок характерен более высокий уровень метаболизма и, соответственно, они раньше выходят из диапаузы. Температуры среды в

этот период колеблется в очень широких пределах от положительных до отрицательных. Поэтому, самки более подвержены влиянию пониженных температур, что приводит к их ранней смертности. А отсутствие подстилки на кормовых участках приводит просто к катастрофическим последствиям – выживают в большинстве только самцы (популяция III).

Таблица. Популяционные характеристики исследуемых выборок

Популяция	Место сбора	Дата	Объем выборки, экз.	Соотношение ♂ к ♀	Половой индекс
I	Урочище «Теремки», подстилка дубово-кленового леса	24.04.12	183	1,44:1	0,41
		26.07.12	64	1:1	0,50
		26.09.12	45	1:2,75	0,73
II	Ботанический сад, разреженная растительная подстилка рядом с липовой аллеей и березовым гаем	01.05.12	97	1,11:1	0,47
		27.07.12	148	1,43:1	0,41
		28.09.12	103	1:1,94	0,66
III	Ботанический сад, обрабатываемый участок лекарственных растений (без подстилки)	01.05.12	148	4,29:1	0,19
		27.07.12	79	1,39:1	0,42
		28.09.12	75	1,34:1	0,43

Летом соотношение полов должно выравниваться за счет активного размножения на фоне относительно стабильного температурного режима (Маканина, 2011). Однако в Киеве для лета 2012 года была характерна аномально высокая температура воздуха, что также сказалось на соотношении полов клопа-солдатика. Только под пологом леса (популяция I), где много подстилки, а поэтому температуру тела клопы могли регулировать, прячась под растительный опад, соотношение полов было 1:1. Здесь также отсутствовал фактор беспокойства, чего не скажешь о двух других популяциях (II и III). В них зафиксировано преобладание самцов над самками. Данные популяции обитают в парковой зоне, где много посетителей, а значит, присутствует фактор беспокойства. В то же время на участке популяции II имеет место разреженная подстилка и рядом находится пешеходная аллея. Участок популяции III – вообще периодически обрабатываемый.

В начале осени клопу-солдатику необходимо сохранить численность для подготовки к зимовке. Зимуют взрослые особи. Многие самки могут быть оплодотворенными. Адаптационные механизмы направлены на то, чтобы стабилизировать численность с уклоном либо на преобладание самок над самцами, либо в равновесии с последними. В природной популяции I и парковой II наблюдалось преобладание самок над самцами, а в парковой популяции III – наоборот.

Таким образом, в популяциях, подвергающихся стресс-факторам (климатическим или антропогенным) в соотношении полов преобладают самцы. В естественных популяциях половой индекс (отношение числа самок ко всем половозрелым особям) с весны к осени обычно растет, что свидетельствует о стабильности популяции, а значит об устойчивости развития самого биогеоценоза. На участках, которые дополнительно подвергаются воздействию антропогенного стресс-фактора, это наблюдается не всегда или неявно выражено (популяции II и III). Поведенческая стратегия самок направлена на избегание биотопов, подвергающихся воздействию какого-либо стресс-фактора.

УДК 595.7:591.5

**Итоги мониторинговых исследований
почвенно-подстилочной энтомофауны типчаково-ковыльной степи
биосферного заповедника «Аскания-Нова»**

В. Н. Хоменко

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
Киев, Украина, хоменко@izan.kiev.ua*

**Results of monitoring investigations of the soil-litter entomofauna
in the feather grass steppe of “Askania-Nova” biosphere reserve**

V. N. Khomenko

Schmalhausen Institute of Zoology of NASU, Kyiv, Ukraine

Многие виды насекомых современной степной зоны Украины имеют «пятнистый ареал», а те, которые находятся на границах своих ареалов, редкие и легко уязвимые и исчезают в первую очередь при антропогенном нарушении экосистем. В последнее десятилетие в степной зоне в некоторых хозяйствах сокращаются площади пахотных земель (вследствие экономических проблем) и на залежах развивается процесс восстановления степной растительности и нормальной биодинамики почвенных процессов. Использование заповедных степных территорий в качестве эталонов при оценке скоростей демутационных и антропогенных процессов, а также в мониторинге восстановительной динамики биотического разнообразия степных экосистем в настоящее время становится особенно актуальным.

Проанализированы 384 биоценометрические пробы (0,25 м²) с почвенными раскопками на глубину до 25 см. Результаты количественных исследований (1981–1987 гг.) почвенно-подстилочной (далее ПП) энтомофауны типчаково-ковыльной степи «Аскания-Нова» позволили выявить следующее.

Мезофауна типчаково-ковыльной степи представлена 995 видами, входящих в состав трех типов (Annelida, Mollusca, Arthropoda), 7 классов (Oligochaeta, Gastropoda, Crustacea, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda, Insecta), 27 отрядов (Enchytraeida, Opisthopora, Stylommatophora, Isopoda, Araneae, Pseudoscorpiones, Opiliones, Opisthospermophora, Geophilomorpho, Scolopendromorpha, Lithobiomorpho, 16 отрядов Insecta) и около 183 семейств.

Впервые для Восточной Европы отмечено 5 видов (*Pachynematus truncatus* Benson, 1948, *Apanteles* (= *Cotesia*) *cynthiae* (Nixon, 1974), *Apanteles villanus* Reinhard, 1880, *Cholevinus pallidus* (Kraatz, 1870) и *Eocatops pelopis* (Reitter, 1884)), для Украины – 1 род (*Bogdiana* Kerzhner) и 10 видов (*Zyginidia moczaryi* (Horvath, 1910), *Bogdiana myrmica* Kerzhner, 1964, *Empicoris gracilentus* (Jakovlev, 1907), *Cymindis kiritschenkoi* Emez et Kryzhanovskij, 1973, *Zuphium testaceum* Klug, 1832, *Philonthus spinipes* Sharp, 1874, *Mesitius hungaricus* Kieffer, 1906, *Strongylognathus christophi* Emery, 1899, *Pambolus mirus* (Ruthe, 1854), *Meteorus consimilis* (Nees, 1834)), для степной зоны Украины (исключая Крым) – 8 видов (*Aptus major* (Costa, 1842), *Spathocera dalmani* (Schilling, 1829), *Harpalus albanicus* Reitter, 1900, *H. fuscicornis* Menetries, 1832, *Ocypus falcifer* (Nordmann, 1837), *Tachinus discoideus* Erichson 1839, *Nargus velox* (Spence, 1815), *Dolerus thoracicus* f. *quadristriatus* (Fallen, 1808)). По материалам настоящей работы описан новый для науки вид социально-паразитического муравья *Strongylognathus chelifera* Radchenko, 1985.

Почвенно-подстилочная энтомофауна (по учетным данным) составила 342 вида из 11 отрядов (Thysanura, Blattoptera, Orthoptera, Psocoptera, Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Siphonaptera), 74 семейств и 265 родов. Доля ПП видов насекомых составила 49,6 % всей энтомофауны и 43,7 % мезофауны. Постоянные ПП виды

насекомых составили 33,0 % зарегистрированной энтомофауны, а временные – 16,5 %. В результате маршрутного сбора обнаружено еще 4 семейства, содержащие в своем составе ПП виды: медведки (Gryllotalpidae), красноклопы (Pygthosoridae), клопы стеноцефалиды (Stenocephalidae), жуки плеснееды (Endomychidae).

Самыми многочисленными по числу видов среди ПП энтомофауны во всех обследованных растительных ассоциациях были представители отряда Coleoptera (56,4 %) (за счет семейств Carabidae (в среднем 19,9 %) и Staphilinidae (14,3 %)), а также Hemiptera (16,4 %, в основном Lygaeidae (8,8 %)) и Hymenoptera (14,6 %) (преимущественно Formicidae (5,9 %) и Ichneumonidae (3,2 %)). Структурное разнообразие ПП энтомофауны по числу видов в семействах наибольшим было в типчаковой степи, несколько меньше – в ковыльной и затем – в злаково-разнотравной. Наибольшее число видов ПП насекомых отмечено в ковыльной степи (238 видов), наименьшее – в злаково-разнотравных участках колоний общественной полевки (201 видов). На участках типчаковой степи обнаружено 232 вида. Однако видовое богатство, учитывающее площади исследуемых участков (Уиттекер, 1980) оказалось выше в ковыльной степи ($dA = 20,2$; 140 проб), затем – в типчаковой ($dA = 19,2$; 177 проб) и злаково-разнотравной степи на колониях общественной полевки ($dA = 18,8$; 67 проб).

Общими для всех растительных ассоциаций были 125 видов. Также для всех ассоциаций характерно высокое число оригинальных фаунистических находок: ковыльная степь – 54 вида, типчаковая – 48, злаково-разнотравная – 42 вида. По оригинальности фаун (расчет по Смирнову (1969)) исследуемые участки можно расположить по возрастанию: типчаковая степь → ковыльная → злаково-разнотравная.

По классификации В. С. Ткаченко (1993) сукцессий степной растительности в условиях абсолютного заповедного режима, данные участки представляют собой сукцессионный ряд: типчаковая степь → ковыльная степь → злаково-разнотравная степь. Они отображают вторую, третью демутиационные и пятую резерватную стадии. Однако особенностью сукцессионных процессов в «Аскания-Нова» является то, что демутиационные стадии имеют несколько иной порядок: ковыльная степь → типчаковая степь (Веденьков, Веденькова, 1998). В процессе сукцессии наблюдается снижение видового богатства ПП насекомых от демутиационных к резерватным стадиям.

Тест Суханова (1983) оценки значимости различий фаун, учитывающий площади исследуемых территорий и предполагающий, что обследование участков проводилось строго пропорционально их площади, не показал значимой близости фаун среди всех исследованных участков заповедной степи. Модельное значение среднего числа видов для двух сравниваемых территорий оказалось отличным от его реального значения: а) ковыльник – типчатник ($S_{model} = 201$, $S_{real} = 165$); б) ковыльник – колония ($S_{model} = 161$, $S_{real} = 142$); в) типчатник – колония ($S_{model} = 177$, $S_{real} = 139$). Это указывает на уникальность исследуемых биотопов и заповедной типчаково-ковыльной степи в целом.

По численности ПП энтомофауна составила 79,7 % всей энтомофауны и 67,9 % мезофауны. Постоянные ПП насекомые охватывали 75,4 % численности всей зарегистрированной энтомофауны, а временные – 4,3 %.

Самыми многочисленными по числу особей среди ПП энтомофауны в типчаково-ковыльной степи были виды отрядов Hymenoptera (59,8 %) и Coleoptera (31,8 %), а на уровне семейств абсолютными доминантами оказались лишь одни муравьи (59,3 %), а затем уже жуки-жужелицы (10,1 %).

Анализ доминирования ПП видов насекомых по численности в различных растительных ассоциациях типчаково-ковыльной степи показал, что абсолютными доминантами везде были отряды перепончатокрылых и жесткокрылых. В ковыльной степи доминантами по численности пребывали жесткокрылые, а в типчаковой и злаково-разнотравной степи – перепончатокрылые. Самым многочисленным по числу особей (более 50 %) среди ПП насекомых на всех участках было семейство Formicidae. Кроме этого в ковыльной степи выделялись также семейства (более 10 %) Carabidae, Lagriidae, Staphilinidae. Структурное

разнообразие ПП энтомофауны по численности видов в семействах наибольшим было в ковыльной степи, затем – в злаково-разнотравной и самое меньшее – в типчаковой.

Анализируемые растительные ассоциации значительно отличались по численности ПП видов. Наименьшее число особей ПП насекомых отмечено в ковыльной степи (205,4 экз./м²), несколько больше было в типчаковой (255,1 экз./м²) и злаково-разнотравной (297,1 экз./м²), то есть наблюдалось увеличение численности видов в сукцессионном ряду степи.

Доминанты по численности, общие для всех типов ассоциаций, не выявлены. Для ковыльной степи фоновыми видами являлись жук-мохнатка *Lagria hirta* (Linnaeus, 1758), муравьи *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798) и *Lasius alienus* (Foerster, 1850); для типчаковой – шесть видов муравьев (*Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758), *L. alienus* Foerst., *Myrmica daeplanata* Emery, 1921, *T. erraticum* Latr., *Plagiolepis tauricus* Santschi, 1920, *Camponotus aethiops* (Latreille, 1798)); для злаково-разнотравной – три вида муравьев (*Cataglyphis aenescens* (Nylander, 1849), *Tetramorium chefketi* Forel, 1911, *T. caespitum* L.).

Наибольшее количество видов доминантов и субдоминантов наблюдалось в ковыльной степи (12). В других растительных ассоциациях их было по 8. Однако соотношение этих видов сильно различалось. В ковыльной степи число доминантов существенно ниже числа субдоминантов (3 : 9). В типчаковой степи доминанты преобладают над субдоминантами (6 : 2), а в злаково-разнотравной – соотношение этих видов одинаково (4 : 4).

Доминанты и субдоминанты составили от 60,7 % удельного обилия в ковыльной степи до 62,7 % в злаково-разнотравной, то есть наблюдалось возрастание численности по этому показателю в сукцессионном ряду степи.

Коэффициент Жаккара для количественных признаков (по численности и биомассе) показал очень низкие показатели сходства ПП энтомофауны сравниваемых растительных ассоциаций типчаково-ковыльной степи. Однако показатели сходства оказались не достоверными.

По биомассе представители почвенно-подстилочной энтомофауны составили 2654 мг/м² (52,9 % всей собранной мезофауны, 59,2 % ПП мезофауны и 83,3 % энтомофауны). Постоянные представители почвенно-подстилочной энтомофауны составили по биомассе 61,6 % всей зарегистрированной энтомофауны, а временные – 21,7 %.

Комплекс ПП мезофауны типчаково-ковыльной степи по биомассе представляли в основном насекомые (2654 мг/м² или 59,2 %) и малощетинковые черви (1065 мг/м² или 23,7 %). Насекомые доминировали за счет жесткокрылых (1555 мг/м² или 31,0 % всей учтенной мезофауны, 34,7 % от ПП мезофауны и 58,6 % от ПП энтомофауны), чешуекрылых (471 мг/м² или 9,4, 10,5 и 17,8 %) и перепончатокрылых (304 мг/м² или 6,1, 6,8 и 11,5 % соответственно).

На уровне семейств среди ПП энтомофауны по биомассе доминировали жужелицы (20,4 % всей ПП энтомофауны), совки (15,7 %), пластинчатоусые жуки (10,8 %), муравьи (9,3 %), жуки-мохнатки (5,6 %), клопы-черепашки (5,6 %) и шелкоуны (5,1 %). Среди других ПП беспозвоночных по биомассе выделялись земляные черви (23,8 % от ПП мезофауны), кивсяки (9,9 %), геофилы (3,1 %) и пауки семейства Gnaphosidae (по данным 1984–1985 гг. около 1,1 %).

Среди отдельных видов сравнительно высокой биомассой отличались Noctuidae genus sp. (более 10,0 % от ПП энтомофауны), апрельский хрущ (*Holochelus aequinoctialis* (Herbst, 1790)) (9,7 %), жук-мохнатка (5,6 %), клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Puton, 1881) (5,6 %), жужелицы *Carabus hungaricus* Fabricius, 1792 (4,8 %), *Ophonus azureus* (Fabricius, 1775) (4,6 %), *Harpalus flavicornis* Dejean, 1829 (3,6 %), степной шелкоун (*Agriotes gurgistanus* (Faldermann, 1835)) (4,1 %), муравьи *C. aethiops* Latr. (2,9 %), *C. aenescens* Nyl. (2,5 %), чернотелка *Blaps lethifera* Marscham, 1802 (2,7 %), пыльцеед *Podonta daghestanica* Reitter, 1885 (2,6 %), усач *Dorcadion* sp. (2,2 %). Сравнительно высокой биомассой среди ПП мезофауны отличались черви *Aporrectodea rosea* (Savigni, 1826), кивсяк *Megaphyllum sjaelandicum* (Meinert, 1868) и геофил Geophilidae genus sp.

По биомассе среди ПП насекомых в различных растительных ассоциациях доминировали жесткокрылые. Кроме этого выделялись также чешуекрылые, перепончатокрылые, а в ковыльной

степи – еще и полужесткокрылые. Самыми обильными по биомассе в ковыльной степи были семейства (по убыванию): Carabidae, Noctuidae, Lagriidae; в типчаковой – Noctuidae, Scarabaeidae, Formicidae, Carabidae; в злаково-разнотравной степи – Carabidae, Scarabaeidae, Formicidae, Tenebrionidae. Соотношение биомассы фоновых семейств в растительных ассоциациях резко отличалось. Структурное разнообразие ПП энтомофауны по биомассе видов в семействах увеличивалось от демутиационных стадий аутогенеза степи к резерватным.

Наименьшая биомасса ПП насекомых отмечена в типчаковой степи (2074 мг/м²), несколько больше – в ковыльной (2858 мг/м²) и злаково-разнотравной (3759 мг/м²). В целом можно говорить об увеличении биомассы в сукцессионном ряду степи от демутиационных стадий к резерватным.

Во всех типах ассоциаций по биомассе выделялась совка Noctuidae genus sp. 1. В ковыльной степи доминирующими по биомассе были еще четыре вида (*L. hirta* L., *E. integriceps* Put., *C. hungaricus* F., *O. azureus* F.), в типчаковой – еще три (*H. aequinoctialis* Hrbst., *A. gurgistanus* Fald., *C. aethiops* Latr.), в злаково-разнотравной – еще пять видов (те же *H. aequinoctialis* Hrbst., и *A. gurgistanus* Fald., а также *C. aenescens* Nyl., *B. lethifera* Marsch. и опять *C. hungaricus* F.).

Наибольшее число доминантов и субдоминантов по биомассе отмечалось в типчаковой и злаково-разнотравной степи (по 12 видов). В ковыльной степи их было всего 9 видов. Соотношение доминантных и субдоминантных видов также различалось: в ковыльной степи – 5 : 4, в типчаковой – 4 : 8 и в злаково-разнотравной – 6 : 6. Биомасса этих видов составляла от 62,8 % в ковыльной степи до 69,8 % в типчаковой. В злаково-разнотравной степи она составила 63,6 % всей ПП энтомофауны. В общем, наблюдалось уменьшение биомассы по этому показателю от демутиационных стадий сукцессии к резерватным на фоне общего увеличения биомассы ПП насекомых в процессе сукцессии типчаково-ковыльной степи.

УДК 595.132:591.5

Сравнение фауны нематод-флеобионтов естественных и трансформированных экосистем в Московской области

Р. В. Хусайнов

*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,
Москва, Россия, ren_khusainov@yahoo.com*

Fauna comparison of nematodes-phleobionts from natural and transformed ecosystems in Moscow region

R. V. Khusainov

A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

Работы по изучению влияния экологических факторов на видовое разнообразие и численность нематод, обитающих на поверхности коры стоячих деревьев, ранее не проводились. Целью настоящих исследований было сравнение фауны нематод-флеобионтов, обитающих на деревьях в естественных и трансформированных экосистемах. Оценка нематодофауны деревьев имеет важное значение также в плане установления влияния экологического загрязнения на видовое разнообразие урбанизированных территорий.

Сборы проводили летом 2011 года на территории Московской области с учетом единой местности и единовременного сезона. Пробы отбирали в 4-кратной повторности путем отщепления от стволов тополя черного (*Populus nigra*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) небольших участков коры (с учетом структуры ее поверхности и наличия на ней эпифитов). Местами сбора естественных экосистем были вторичный лес, рощи в пойме рек, а трансформированных экосистем – искусственные городские посадки, деревья вдоль автодорог и защитные полосы сельскохозяйственных полей. Всего отобрано 60 проб древесной коры.

Нематод выделяли вороночным методом Бермана (экспозиция – 48 часов). Собранный материал нагревали в течение 2 минут при температуре +55 °С и фиксировали 8 % раствором ТАФ.

Нематодофауна естественных ценозов в целом преобладала над трансформированными экосистемами как по видовому разнообразию, так и по численности особей на 100 см³ коры. В среднем видовое разнообразие нематод-флеобионтов было выше в естественных экосистемах (12 видов 8 родов 3 отрядов), чем в трансформированных (8 видов 6 родов 2 отрядов), как на коре сосны, так и на коре тополя. Приуроченность определенных родов или трофических групп нематод к какой-либо конкретной экосистеме не выявлена. Средняя численность нематод на коре тополя черного в лесной экосистеме составляла 65 ос./100 см³, в пойменной – 46, на деревьях защитных полос сельскохозяйственных полей – 34, в городских насаждениях – 19, а на деревьях вдоль автомагистралей – всего 10 ос./100 см³. Фауна нематод-флеобионтов сосны характеризовалась схожей ситуацией. В лесу средняя численность была 80 ос./100 см³, в пойме – 63, в городских посадках – 20, вдоль автодорог – 9 ос./100 см³. Наибольшей численности и на коре сосны, и на коре тополя достигали нематоды рода *Laimaphelenchus*, второе место занимали представители рода *Panagrobelus*. Нематоды родов *Aphelenchoides*, *Eucephalobus*, *Filenchus*, *Macrolaimus*, *Plectus*, *Teratocephalus* встречались в небольшом количестве или присутствовали единично.

Различия в фауне нематод-флеобионтов между природными и трансформированными экосистемами можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, численность нематод сильно зависит от относительной влажности. А влажность воздуха, и соответственно, поверхности коры, выше и продолжительнее в лесу, чем на открытой, хорошо продуваемой и освещаемой территории. Другой причиной, по-видимому, является налет на коре деревьев, произрастающих в трансформированных экосистемах дорожной пыли, возникающий при интенсивном движении автотранспорта. Это может приводить к снижению общей биомассы бактерий и водорослей на поверхности коры, которые являются пищевым субстратом для нематод. Вероятно, на фауну оказывает воздействие и загрязнение воздушной среды вредными веществами. Но в данных исследованиях выявить какую-либо зависимость не удалось, так как замеры атмосферного воздуха на предмет концентраций вредных веществ в местах сбора проб не проводили.

Полученные результаты согласовываются с литературными данными, в которых описано, что ценозы, подвергающиеся неблагоприятному действию окружающей среды и хозяйственной деятельности человека, обладают меньшим видовым разнообразием. В дальнейшем планируется более детально изучить влияние антропогенных факторов на разнообразие и численность нематод, обитающих по поверхности деревьев в трансформированных экосистемах.

УДК 595.773.1+57.017.5

Про знахідки рідкісного виду сирфід *Eriozona syrphoides* (Diptera, Syrphidae) на території Українських Карпат

В. Ю. Шпарик, А. Г. Сіренко

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
Україна, bratlibo@yahoo.co.uk

The discovery of a rare species *Eriozona syrphoides* (Diptera, Syrphidae) in the Ukrainian Carpathians

V. Y. Shparyk, A. G. Sirenko

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine

Eriozona syrphoides (Fallen, 1817) (Diptera, Syrphidae) – один із найбільш рідкісних видів сирфід фауни Палеарктики. Вид недостатньо досліджений. У багатьох країнах Європи, які входять до ареалу цього виду, відмічено тільки окремі випадки спостереження особин

цього виду. Вважається, що цей вид має транспалеарктичний бореально-монтанний ареал, але в рамках ареалу зустрічається розсіяно. В Європі вид найчастіше зустрічається в Альпах, на Вогезах, Арденах, у Швейцарії. На Британських островах був уперше виявлений у 1968 році в Уельсі (Камбрії), потім – у горах Шотландії та на південному березі Англії. Вид приурочений до хвойних лісів. Личинки *E. syrphoides* (Fall.) – хижі, вузькоспеціалізовані (живляться винятково шкідливими попелицями роду *Cinara* на хвої ялини). Вважається, що личинки *E. syrphoides* (Fall.) живуть і живляться винятково на ялинах, але цей вид віддає перевагу лісам, де крім ялини зустрічається сосна та ялиця. Імаго – типовий нектаро- та полінофаг, віддає перевагу квітам рослин родини Umbelliferae, рідше квітам рослин родів *Cirsium*, *Crataegus*, *Epilobium*, *Sorbus*, *Heracleum*, *Succisa*, *Valeriana*. Автори відмічали в Українських Карпатах відвідання імаго цього виду рослин родини зонтичних, айстрових і квітів *Filipendula ulmaria* L. Вважається, що імаго має два піки активності: з кінця травня до середини червня і наприкінці серпня.

Вид на території України виявлений в Карпатах. Рідкісний, але досі не включений до «Червоної книги України». *E. syrphoides* (Fall.) потребує дослідження та охорони як рідкісний та безумовно корисний для лісового господарства. Дані про поширення цього виду в Українських Карпатах і локалізацію мікропопуляцій, які потребують охорони, фрагментарні та потребують уточнення.

Дані про місцезнаходження популяцій виду в Українських Карпатах зібрані з 2000 по 2012 роки включно. Дослідження охоплювали переважно Передкарпаття, північний макросхил Українських Карпат, гірські масиви Свидовець і Мармароси – Закарпаття та республіка Румунія. Комах збирали у різних біотопах на різних висотах (250–2000 м над рівнем моря). Комбінували методи косіння та відлову на квітах різних покритонасінних.

У результаті досліджень 2000–2012 років виявлено, що *E. syrphoides* (Fall.) зустрічається на території Українських Карпат у таких локалітетах.

1. Урочище «Межирічі» гірського масиву Горгани, 10 км на пд. від с. Стара Гута, прирічкові луки на берегах р. Бистриця Солотвинська, оточені ялиново-ялищевим лісом, 840 м н. р. м. Відмічений на зонтичних 12.08.2003 р.

2. Полонина «Погар» гірського масиву Горгани, між горами Ігровець і Сивуля, 1400 м н. р. м., виявлений 08.07.2012 р. на айстрових на полонині та серед ялиново-ялищевих лісів.

3. Урочище «Ельми» на околиці заповідника «Горгани», на прирічкових луках р. Зубрівка, в районі впадіння в р. Зубрівка потоку Федоцил (15 км від с. Зелене), на висотах 790–804 м н. р. м. Відмічений 10.07.2001, 05.07.2003, 05.08.2004, 20.06.2012 р. на айстрових, зонтичних та *Filipendula ulmaria* L.

4. Урочище «Шибене» гірського масиву Чорногора, с. Зелене, прирічкові луки на берегах потоку Шибений (приток р. Чорний Черемош), 900 м н. р. м., на зонтичних і айстрових, 15.08.2002 р.

5. Урочище «Альбін» гірського масиву Чивчини, 10 км на зх. від с. Буркут, прирічкові луки, 910 м н. р. м., на зонтичних, 26.06.2003 р.

6. Урочище «Женець» гірського масиву Горгани, присілок Женець с. Татарів, прирічкові луки поблизу потоку Женець, на зонтичних, 10.08.2001, 20.06.2008 р.

7. Узлісся мішаного лісу в околицях с. Волосів (10 км на зх.), на зонтичних, 420 м н. р. м., 10.08.2004 р. (С. Я. Мельник, leg.).

Загалом виявлено 7 локалітетів, які, очевидно, можна вважати місцезнаходженням мікропопуляцій цього виду сирфід на території Українських Карпат і Передкарпаття. Ці мікропопуляції ізолювані гірськими хребтами та досить великими територіями на яких знахідок виду не зареєстровано. Враховуючи схильність сирфід до досить далеких міграцій і перельотів, не виключено, що всі виявлені локалітети – частини однієї великої карпатської популяції або груп популяцій. Хоча, міграції *E. syrphoides* (Fall.) не досліджені і, не виключено, що ми маємо справу з істинними популяціями, між якими рівень обміну особинами не перевищує 0,01 % на покоління.

Автори рекомендують включити *E. syrphoides* (Fall.) до «Червоної книги України».

УДК 591:574.4

**Таксономічний склад безхребетних некробіонтного комплексу
липово-ясеневих дібров Присамар'я Дніпровського**

К. Г. Якимець

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, funslipknot@list.ru*

**Taxonomic composition of necrobiontic complex invertebrates
of linden ash oak woods in Prisamar'ya Dniprovs'ke**

K. G. Yakymets'

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Одну з найважливіших функцій утилізації мертвої органіки у природному середовищі виконують безхребетні-некробіонти. У некробіонтному комплексі виділяють облигатних некробіонтів, некрофілів і випадкових відвідувачів. До першої групи відносять види, які мешкають переважно на трупах. Численнішу факультативну групу (некрофіли) формують види, які однаковою мірою зустрічаються й на інших органічних субстратах. Видовий склад безхребетних цього комплексу обумовлений зональною приуроченістю, типом біогеоценозу, мікрокліматичними особливостями біотопу – місця розташування некротичного субстрату.

Дослідження проводили у природних липово-ясеневих дібровах Присамар'я Дніпровського (ПП 207) у червні – липні 2012 р. На пробній ділянці встановлювали 6 ємностей (діаметр – 50 см, висота – 30 см), заглиблених врівень із поверхнею ґрунту, які заповнювали на $\frac{1}{4}$ фіксувальною рідиною (госол). У ці ємності поміщали садки (діаметр – 25 см, висота – 15 см) із невеликою кількістю ґрунту та підстилки та трупним матеріалом (лабораторні щури однакового віку та маси). Зверху ємності накривали протимоскітною сіткою з отворами для потрапляння на трупи двокрилих і твердокрилих. Поверх конструкцій встановлювали дротяний каркас для запобігання нападу хижих тварин на приманку. Експеримент тривав до повного розкладання трупів. Збирання матеріалу проводили через добу. Проби відбирали окремо з фіксувальної рідини та некротичного матеріалу.

За даними, отриманими у ході експерименту, найбільший відсоток (79 % загальної кількості виявлених видів) складає факультативна група безхребетних некрокомплексу. Серед них відмічені некрофіли родин Silphidae, Histeridae, Staphylinidae, Dermestidae, Scarabaeidae (Coleoptera), Formicidae (Hymenoptera), Lycosidae, Agelenidae (Aranei), павукоподібні Opiliones. Представники факультативної групи не спеціалізовані до постійного існування у трупному субстраті. Переважна більшість видів – хижаки та поліфаги.

Група облигатних некробіонтів складає 17 %. Двокрили представлені переважно видами родин Calliphoridae, Sarcophagidae, твердокрили – Silphidae (*Necrophorus antennatus* (Reitter, 1884), *Necrodes littoralis* (Linnaeus, 1758)). Серед випадкових видів (4 %) відмічені представники родин Carabidae, Chrysomelidae (Coleoptera), Pygrrhocoridae (Hemiptera).

Таким чином, у липово-ясеневих дібровах Присамар'я Дніпровського за відсотковим співвідношенням у некрокомплексі безхребетних домінують некрофільні види (79 %), облигатні некробіонти та випадкові відвідувачі відповідно складають 17 та 4 %.

УДК 574.472:595.771(477.42)

Кровосисні комарі урбанізованих екосистем м. Житомир

В. Ф. Ясинська*, З. В. Корж**

*Житомирський обласний лабораторний центр ДСЕСУ, Житомир, Україна

**Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, Україна

Mosquitoes complex in the urban ecosystems of the Zhytomyr city

V. F. Yasynska*, Z. V. Korzh**

*Zhytomyr Regional Sanitary-Epidemiological Station, Zhytomyr, Ukraine

**Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

Кровосисні комахи становлять значний науковий і практичний інтерес як екзопаразити та переносники збудників небезпечних захворювань людини та тварин, паразитарних інвазій, вірусних і бактеріальних інфекцій. Тварини, під час масового нападу гнусу (комарів, мошок, гедзів) не тільки втрачають вагу, а і знижують надої молока (на 20 % та більше). Гнус завдає людям також багато шкоди, заважає відпочинку, зменшує (до 30 %) продуктивність праці, сприяє збільшенню виробничого травматизму.

Через комарів можуть передаватись хвороботворні віруси, бактерії, найпростіші та гельмінти (круглі черви – філярії). Один і той самий переносник може бути специфічним збудником однієї інфекції та механічним – іншої. Наприклад комарі *Anopheles* є специфічними переносниками малярії та можуть бути механічними переносниками туляремії або вірусних інфекцій. Переносниками мікрофілярій *Wuchereria bancrofti* (збудник вухереріозу) є комарі родів *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia*, мікрофілярій *Brugia timori* – комарі роду *Aedes* (Виноград, Грицко, 2004), *B. malayi* – комарі родів *Mansonia*, *Anopheles* і *Aedes* (Беляев, Кравчинина, 1989). Виявлена роль комарів родів *Anopheles*, *Aedes* і *Culex* як проміжних хазяїв *Dirofilaria repens*, які паразитують на собаках (Coluzzi, 1964).

Підродина Anophelinae представлена у вітчизняній фауні лише одним родом *Anopheles* Mg. (малярійні комарі). Підродина Culicinae об'єднує 6 родів: *Aedes* Mg., *Culex* L., *Mansonia* Blanch., *Culiseta* Felt., *Orthopodomyia* Theob. та *Uranotaenia* Argib. (який об'єднує орнітофільні види). В Україні зустрічається 62 види комарів, віднесених до 7 родів (Шеремет, 1998).

Характерна риса цих комах – подвійний тип живлення: самиці живляться солодкими соками рослин та кров'ю теплокровних тварин. Самці не є кровосисними, живляться тільки солодкими соками. Іншою їх біологічною особливістю є гетеротропність: яйця, личинки та лялечки живуть у воді, вологому органічному субстраті, а дорослі комахи – у повітрі.

У фауні кровосисних комарів міста прослідковуються суттєві якісні та кількісні зміни під дією антропогенного перетворення ландшафтів, пов'язаних із процесами урбанізації. Антропогенні ландшафти змінюють співвідношення видів комарів: збільшується частка ендofільних і поліциклічних видів (*Culex pipiens* L., *A. maculipennis* Mg., *Ae. dorsalis* Mg., *Ae. vexans* Mg.), змінюються межі розповсюдження та місця існування деяких видів (селітебні зони). Комарі роду *Culiseta*, які зазвичай виплоджуються в непересихаючих протягом літа неглибоких напівзатінених водоймах із бідною рослинністю починають зустрічатися у підвальних приміщеннях. При цьому місця виплоду кровосисних комарів не завжди повно відображають їх різноманіття. Вони заселяють майже всі тимчасові та постійні водойми, включно з вибоїнами з-під копит великої рогатої худоби на випасах, невеликими калюжами, дуплами дерев тощо, личинки зустрічаються в таких місцях протягом усього сезону (із березня по жовтень). Це відбувається завдяки зміні ранньовесняних оліготермних видів пізньовесняними мезотермофільними та термофільними видами.

Фауна куліцид території Житомира різноманітна завдяки сприятливим для розвитку природно-кліматичним умовам (теплий і помірно вологий клімат). У результаті досліджень

протягом 2008–2012 років урбоєкосистеми м. Житомир виявлено 21 вид 5 родів комарів. Найбільшою була кількість комарів родів *Aedes* (47 %, 15 видів, домінує *Ae. cinereus* Mg.) та *Anopheles* (37 %, 2 види, домінує *A. maculipennis* Mg.). Дещо меншою була кількість представників роду *Culex* (16 %, 2 види, переважає *C. pipiens pipiens* L.). Рідко зустрічались представники родів *Mansonia* (*M. richiardii* Fic.) та *Culiseta* (*C. annulata* Schr.): вони зустрічались протягом усього теплого періоду, але виявлені лише поодинокі екземпляри імаго та личинок.

Видовий склад комарів урбоєкосистеми Житомира представлений трьома екологічними групами: ранньовесняними (15,5 %), пізньовесняними (31,5 %) та такими, які проявляють активність протягом усього теплого періоду року (53,0 %). Серед ранньовесняних комарів переважає *Ae. punctor* Kirby, серед пізньовесняних – *Ae. cinereus* Mg., чисельними були *Ae. sticticus* Mg. та *Ae. cantans* Mg. Серед таких, які проявляють активність протягом усього теплого періоду переважали *A. maculipennis* Mg. та *C. pipiens pipiens* L.

Серед представників роду *Anopheles* на території міста виявлено *A. maculipennis* Mg. (звичайний малярійний комар) і *A. claviger* Mg. (джерельний малярійний комар). Місця їх виплоду – водойми зі спокійною поверхнею, переважно чисті, з невеликою кількістю рослинності. У пошуках здобичі самки ендорфільних видів можуть пролітати 3–5 км і більше, залітаючи для перетравлення крові до житлових приміщень і місць утримання худоби. Самки екзофільних видів нападають й у приміщення. Період їх активності для регіону складає 2–4 місяці, середній вік імаго комарів у теплій проміжок часу – 1,0–1,5 місяці. Зі збільшенням віку самки становлять більшу загрозу як переносники інфекцій, оскільки в них збільшується імовірність інфікування від хворої людини чи тварини.

Місцями виплоду представників роду *Culex* є постійні тривалоіснуючі водойми зі стоячою або слабкопроточною водою, канами, бочки, кар'єри тощо. Представники цього роду проявляють активність протягом усього теплого сезону року.

Комарі роду *Aedes* виплоджуються в невеликих тимчасово пересихаючих водоймах, заболоченостях, місцях розливу води. Яйця зберігають життєздатність при пересиханні та невеликих приморозках цих водойм. Тривалість розвитку преімагінальних стадій при температурі води +16...+18 °C становить 25–40 діб, при +30...+32 °C – 5–10 діб. Значна кількість видів та широкий ареал обумовлюють різноманіття місць виплоду та екології видів.

Комарі родів *Mansonia* та *Culiseta* – активні кровососи, які нападають на людей і тварин на відкритому повітрі, зазвичай поблизу місць виплоду.

Видовий склад комарів у зонах відпочинку за досліджуваний період представлено 5 родами. Насамперед комарами роду *Aedes* (15 видів), *Culiseta* (1 вид: *C. annulata* Schr.), *Culex* (2 види: *C. pipiens molestus* For., *C. modestus* Fic.), малярійними комарами роду *Anopheles* (1 вид: *A. maculipennis* Mg.).

Видовий склад селітебної зони міста виявився менш різноманітним. Тут були майже відсутні комарі роду *Aedes*. Невеликою була чисельність комарів *Culiseta* (поодинокі комарі *C. annulata* Schr., дорослі особини яких активні протягом усього теплого періоду року). Вони живляться кров'ю переважно ссавців і птахів, рідко нападають на людей. Але саме тут виловлено основну кількість *Anopheles* (особливо у приміщеннях із худобою поблизу приватного сектору) та *Culex*. Основним видом роду *Culex* на територіях забудованої та житлової зон був *C. pipiens molestus* For.



ECOLOGY OF TERRESTRIAL VERTEBRATES

ЕКОЛОГІЯ НАЗЕМНИХ ХРЕБЕТНИХ

ЭКОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

УДК 598.115.31:575.21

**Ландшафтна диференціація фенетичних ознак
популяцій вужових Придніпров'я**

Ю. П. Бобылев

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара, Дніпропетровськ, Україна

**Landscape differentiation phenetical signs
of Calubridae populations of Prydniprov'ya**

Y. P. Bobyl'ov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Диференціація території Придніпров'я за ступенем трансформації природних комплексів повинна в обов'язковому порядку оцінюватися не тільки з розподілу рівня різнотипного господарського навантаження, але і за станом генофонду тваринного світу, видового різноманіття, міжпопуляційних відмінностей фонових видів, які найбільш реально та інтегровано індукують екологічну ємність і якість навколишнього середовища. Облік, визначення щільності та відлов вужів проводили у 2009–2012 рр. за стандартними герпетологічними методами з урахуванням рекомендацій В. Л. Булахова (2007). Для відловлених особин прижиттєво проводили стандартний загальнобіологічний і фенетичний аналіз за І. С. Даревським.

Пряма залежність між ступенем антропогенного навантаження та станом наземних хребетних тварин в окремих регіонах не завжди простежується. Для популяційних угруповань фонових видів *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) і *N. tessellata* (Laurenti, 1768), які мешкають практично в усіх типах природних і трансформованих екосистем, властивий поліморфізм. Останній можна використовувати як маркер при вивченні взаємозв'язків екологічної та генетичної структури популяції.

Для виявлення ландшафтної мінливості популяційних угруповань порівнювали вибірки з Верхньоорільської розчленованої лісової рівнини та Самарської терасовою рівнини

Лівобережжя і з Інгуло-Інгулецької акумулятивної розчленованої лісової рівнини Правобережжя середньої ділянки Дніпра. Обстежено свіжі субори та судіброви середньої ділянки р. Псел, біогеоценози середньої ділянки р. Самара, сухі байрачні чернокленові та бересто-пакленові діброви середньої ділянки р. Мокра Сура.

Популяційні угруповання *N. natrix* лівобережжя Дніпра характеризуються однаковими розмірно-ваговими ознаками. Екземпляри із Присамар'я чітко відрізняються великою кількістю підхвостового, верхнього та нижньогубних лусок. Правобережні угруповання *N. natrix* різко відрізняються за розмірно-ваговими показниками та кількістю верхнього- та нижньогубних щитків. Найбільш консервативні ознаки для всіх угруповань – кількість спинних і черевних лусок. За пластичними ознаками популяція *N. natrix* із Правобережжя р. Псел має більші показники, ніж популяція Присамар'я. U -критерій Манна-Уїтні перевищує U_{st} (при $p \leq 0,05$) для всіх показників пластичних ознак.

Популяційні угруповання *N. tessellata* Лівобережжя Дніпра (трансформовані ділянки) характеризуються більшими розмірно-ваговими ознаками порівняно з популяцією вужових Правобережжя Дніпра з р. Мокра Сура. При порівняльному аналізі фенотипу *N. tessellata* з о. Сукачеве та Солонянського району достовірної різниці між популяціями не визначено (U_{ϕ} для $L = 134,5$, $Lcd = 87$; $U_{st} = 85$ при $p \leq 0,05$).

Меристичні ознаки вужових досліджували за 11 параметрами. Мінливість спостерігається за 5. За такими ознаками, як кількість міжнотових, передлобових, лобових, тім'яних, скроневих і анальних щитків жодних відмінностей не спостерігається. Відхилення від норми та внутрішньовидові відмінності спостерігаються за кількістю лусок навколо середини тулуба, кількістю підхвостових, черевних, верхньогубних і нижньогубних щитків.

У популяції *N. natrix* із Правобережжя р. Псел більшість особин мали 19 спинних лусок (норма), а 2 особини – 20. Кількість підхвостових (50–89 пар) і черевних щитків знаходиться у межах норми. Кількість нижньогубних щитків становить 7,8, а для особин із Присамар'я – 8,6. У популяції *N. natrix* Присамар'я більшість особин мали 19 спинних лусок (норма), а 2 – 16, 5 – 17, 3 – 18, 3 особини – 20. Кількість підхвостових (47–73 пар) і черевних щитків знаходиться у межах норми.

Пігментація спини вужів така: 66,7 % – чорна спина, 33,3 % – із сірими плямами у шаховому порядку. Останній тип забарвлення спини мали молодші особини. Забарвлення спини *N. natrix* із пробних ділянок Присамар'я: 19 особин мали чорну пігментацію без сірих плям у шаховому порядку (79,2 %), 5 особин мали сірі плями (20,8 %). Особини із сірими плямами не локалізувалися в одному угрупованні, тобто вони були розподілені у популяції рівномірно.

Порівнюючи популяції *N. natrix* можна сказати, що найбільший середній показник за трьома ознаками (кількість лусок навколо середини тулуба, кількість черевних щитків і кількість нижньогубних) із 5 мають особини з Присамар'я. Аналогічні показники дисперсії. Середній показник верхньогубних щитків (7) однаковий для двох популяцій вужів. Порівняння вибірок на достовірність відмінностей U_{ϕ} перевищує U_{st} для чотирьох ознак ($Sq = 112$, $Ventr = 154$, $Scd = 118$, $Lab = 153$ при $p \leq 0,05$), що вказує на недостовірність відмінностей. Достовірна відмінність між популяціями спостерігається за показником $Sub.lab$. При порівняльному аналізі фенотипу *N. tessellata* з о. Сукачеве та Солонянського району достовірної різниці між популяціями не визначено (U_{ϕ} для $Sq = 135$, $Ventr = 108,5$, $Scd = 97$, $Lab = 105$; $U_{st} = 85$ при $p \leq 0,05$).

Проведено також аналіз угруповань *N. natrix* із різних водно-болотних біотопів Присамар'я (озера Княгиня, Гайдамацьке, Караванище). Озеро Княгиня відноситься до центральнозаплавних озер. Розташовується серед липо-ясеневої діброви, яка характеризується високим деревостоем і зімкнутими кронами. По берегу північної експозиції по урізу води сформований ряд вільхи (заввишки 30 м), що розширюється в середній частині озера в невеликий за площею вільшаник. Місцерозташування озера Караванище – притерася. Ближче до притерася формуються берестово-чорнокленові діброви. Гігротоп – мезогігрофільний, вологий. Живлення озера – атмосферно-грунтове. Озеро з усіх боків оточене густим деревостаном. Панують вільшаники. Озеро Гайдамацьке відноситься до прируслово-

центральнозаплавних озер. У приустьов'ї переважають в'язово-липові діброви. Як і оз. Княгиня воно характеризується орієнтацією осі зі сходу на захід. Серед досліджуваних озер навколо нього реєструється найбільша висота деревостану та найгустіший травостій.

У особин, вилучених із біогеоценозів Присамар'я, відмінності фолідозу незначні. У вужів у межах оз. Княгиня спостерігається широка мінливість кількості спинних лусок: 1 особина мала лише 16 спинних лусок, 3 – 17, 1 – 18, 2 особини – 20. Норму складає 19 спинних лусок (може змінюватися в межах 18–20). Це відхилення від норми цікаві у плані ембріогенезу. Також у 5 особин відзначається наявність відхилень за кількістю верхньогубних щитків: 6 та 8 (норма – 7 лусок). Для змії з озер Гайдамацьке та Караванище відхилення від норми проявляються меншою мірою. З оз. Караванище вилучена одна особина з кількістю черевних щитків 207. За даними Шляхтіна (1986), для вужа звичайного кількість черевних щитків варіює в межах 153–193.

Внутрішньовидова мінливість *N. natrix* фолідозу для порівнюваних біотопів за 6 ознаками з 11 відсутня. Незначні відмінності у межах внутрішньовидової мінливості спостерігаються за 5 параметрами. Найбільший середній показник за 4 ознаками (кількість лусок навколо середини тулуба, підхвостових, черевних і верхньогубних щитків) із 5 мають особини з оз. Караванище. Показник дисперсії найбільший за 3 параметрами (кількість лусок навколо середини тулуба, кількість підхвостових і черевних щитків) для *N. natrix* оз. Княгиня. Найбільша різниця між *max* і *min* кількістю черевних щитків складає 103 одиниці для особини з оз. Княгиня, між *max* і *min* кількістю спинних лусок – 4 одиниці (оз. Княгиня), підхвостових щитків – 22 одиниці (оз. Княгиня), верхньогубних – 2 одиниці (оз. Княгиня), нижньогубних – 3 одиниці (оз. Гайдамацьке).

Розраховано U-критерій для присамарської популяції при U_{st} для Княгиня – Гайдамацьке – 16, Княгиня – Караванище – 19, Гайдамацьке – Караванище – 8, при $p \leq 0,05$. U_{ϕ} Княгиня – Гайдамацьке – $S_q = 26$, $Ventr = 26$, $Scd = 30$, $Lab = 28$, $Sub.lab = 29$; Княгиня – Караванище – $S_q = 32$, $Ventr = 20$, $Scd = 24$, $Lab = 28$, $Sub.lab = 24$; Гайдамацьке – Караванище – $S_q = 11$, $Ventr = 9$, $Scd = 15$, $Lab = 12$, $Sub.lab = 15$. U_{ϕ} перевищує U_{st} для всіх пробних ділянок. Звідси можна зробити висновок про недостовірність відмінностей, що спостерігаються між даними вибірками. Результати аналізу пластичних ознак аналогічні результатам меристичних ознак. U_{ϕ} Княгиня–Гайдамацьке – $L = 30$, $Lcd = 32$, $P = 23$; Княгиня–Караванище – $L = 22$, $Lcd = 30$, $P = 38$; Гайдамацьке – Караванище – $L = 13$, $Lcd = 14$, $P = 16$, при $p \leq 0,05$. Можна зробити висновок про однорідність угруповань *N. natrix* за показниками фолідозу та пластичних ознак.

Досліджували три популяції *N. natrix*: із Присамар'я, р. Псел і басейну р. Синюха (із різним антропогенним навантаженням у вигляді розорювання земель, випасу худоби та рекреації) та дві популяції *N. tessellata* з оз. Сукачеве та пробної ділянки у басейні р. Мокра Сура Солонянського району Дніпропетровської області.

При порівняльному аналізі фенотипу вужових із досліджуваних територій встановлена достовірна відмінність популяцій *N. natrix*. Особини із Присамар'я достовірно відрізняються від особин із трансформованих екосистем Новомиргороду за одним фенотипічним параметром – кількістю нижньогубних щитків (U_{ϕ} для $L = 268$, $Lcd = 220$, $S_q = 273$, $Ventr = 258$, $Scd = 282$, $Sub.lab = 33,5$, $Lab = 287$; $U_{st} = 217$ при $p \leq 0,05$), а популяція із р. Псел від популяції з Новомиргороду – за трьома ознаками: кількістю щитків навколо середини тулуба, хвостових і нижньогубних щитків (U_{ϕ} для $L = 168$, $Lcd = 162$, $S_q = 149$, $Ventr = 210$, $Scd = 149$, $Sub.lab = 1,5$, $Lab = 200$; $U_{st} = 157$ при $p \leq 0,05$).

При порівняльному аналізі фенотипу *N. tessellata* з оз. Сукачеве та Солонянського району достовірної різниці між популяціями не визначено (U_{ϕ} для $L = 134,5$, $Lcd = 87$, $S_q = 135$, $Ventr = 108,5$, $Scd = 97$, $Lab = 105$; $U_{st} = 85$ при $p \leq 0,05$).

Параметри пластичних і меристичних ознак, за якими відрізняються вужі досліджуваних популяцій, можуть бути використані для оперативного зооекологічного моніторингу навколишнього середовища, встановлення відмінностей, як на територіях з антропогенним впливом, так і для різних зоогеографічних зон.

УДК 598.112.23:574.42

**Спрямоване формування угруповань *Lacerta agilis*
на ділянках лісової рекультивації шахтних відвалів Західного Донбасу**

Ю. П. Бобильов

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

**The directed formation of *Lacerta agilis* groups
on places of forest recultivation mining dumps of Western Donetsk Basin**

Y. P. Bobilyov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Для прийняття дієвих заходів щодо захисту різноманіття герпетофауни, що відбиваються на характері внутрішньовидової та популяційної гетерогенності, необхідні точні дані про зміну напрямку популяційних процесів. Популяції рептилій живуть у природних азонних лісових і водно-болотних екосистемах і функціонують як у жорстких умовах степу, так і в умовах інтенсивного антропогенного впливу. Переважаючим напрямком у вивченні біорізноманіття є інвентаризація головних параметрів із наступним моніторингом їх стану. Це дозволяє визначити механізми стійкості екосистем. Придніпров'я, як екологічно кризовий регіон, є унікальним полігоном для території Європи. Це дозволяє проводити моніторингові дослідження за станом існуючих герпетокомплексів. Розробка напрямків, пов'язаних з оцінкою конгруентності, мінливості герпетокомплексів є важливим завданням.

У межах другого моніторингового профілю Комплексної експедиції ДНУ з вивчення степових лісів *Lacerta agilis* L. ($L_{\min-\max}$ 33,0–97,0; $L.c.d_{\min-\max}$ 36,0–182,4, $Led.$ $1,23 \pm 0,36$, $Sq.$ $44,3 \pm 0,2$, $Ventr.$ $30,08 \pm 0,60$, $P.f.$ $14,80 \pm 0,20$, $G.$ $20,10 \pm 0,30$) формує типову для даного виду мозаїчну структуру із щільністю у байрачних дібровах 6,1–24,0 ос./га, у пристінних штучних насадженнях – 4,2–8,6, у складних суборах – 29,4–48,6, у сухуватому борі – 2,4–18,5 ос./га.

Різноманіття місцеперебувань оцінювали за стандартною схемою (11 показників, у тому числі видовий склад травостою, чагарнику, древостан, проективне покриття кожного виду, проективне покриття травостою, характер і кількість постійних і тимчасових схованок). Для зіставлення фенів різного рівня та угруповань різного рангу використовували 35 фенів забарвлення шкірних покривів, малюнок і 51 дискретну ознаку щиткування голови з урахуванням варіацій.

Популяції маркуються такими фенами забарвлення: ЦП₂ – світла центральна смуга, ЦП₁₄ – центральна смуга з тупим закінченням, БП₄ – бічні смуги заходять на голову, П₄ – плями округлої форми, В₄ – «вічка» у вушній області зливаються у дві суцільні лінії, утворюючи навколо барабанної перетинки прямокутник із трьома зубцями, В₅ – «вічка» зливаються у три лінії, що охоплюють область барабанної перетинки.

Мінімальна кількість фенів центральної смуги відзначена у байрачній діброві, фенів бічних смуг – у пристінній і притерасній суборі, фенів плямистості – у пристіні. На високому рівні вірогідності щодо розподілу частот фенів центральної смуги розрізняються вибірки з байрака й арени ($\chi^2 = 17,5$), притерраса й арени ($\chi^2 = 19,3$); по фенах бічних смуг – вибірки з байрака та пристіну ($\chi^2 = 15,1$), пристіну та притерраса ($\chi^2 = 12,9$), пристіну та арени ($\chi^2 = 19,6$); за фенами плямистості – вибірки з байрака та притерраса ($\chi^2 = 14,2$), байрака та арени ($\chi^2 = 14,5$), пристіну та арени ($\chi^2 = 15,5$); за фенами вушної області достовірні розходження виявлені між всіма вибірками ($\chi^2 = 10,6$ – $19,2$), за винятком вибірок із притерраса та пристіну. Вирівнений розподіл із відносно невисокою частотою мають фени ВР >5 (верхньоповічні >5), ВГ-В1 (горизонтальне розщеплення одного з верхньогубних), ВГ-В2 (додаткові щитки між 1–4 верхньогубними). Підвищені концентрації фенів – варіантів олігомеризації ознак у притерасній суборі ($\chi^2 = 3,9$ – $8,1$ при $\chi^2 = 3,8$), знижена частота фена Лн-д (додатковий щиток між лобово-носовим і виличним) у вибірці із пристіну ($\chi^2 = 6,0$ – $7,3$).

Аналіз реальних розходжень концентрацій фенів дозволяє говорити про існування в популяції *L. agilis* L. просторово-генетичних угруповань окремих біогеоценозів, маркованих різними сполученнями фенів забарвлення та фолідоза. Достовірні розходження між ними спостерігаються за частотами 5–11 із 28 виявлених у популяції фенів забарвлення та 8–16 із 34 фенів фолідоза. Найбільші розходження частот фенів у межах моніторингового профілю спостерігаються між право- та лівобережжям р. Самара, що розрізняються за типами мікроландшафту. Встановлена чітка ландшафтна обумовленість розподілу таких фенів фолідоза, як ВВ-д-ВВб (додатковий щиток, що частково розділяє верхньоскорові), і НЧ4/НГп (четвертий нижньоощелепний щиток не торкається останнього нижньогубного), які з вищою частотою ($t = 2,2–3,6$) маркують просторово-генетичні угруповання Присамарського правобережжя із придолинно-балковим ландшафтом.

На другому моніторинговому профілі яскраво виражена тенденція до олігомеризації ознак у напрямку притеррасся, ареного бору, що проявляється у збільшенні частот фенів ПР = 1 (один передочний, $t = 2,3–6,2$), меншою мірою ВР < 5 (верхньоповічних < 5, $t = 2,3–2,4$) і ЗНв-А (відсутність шва між верхнім і нижнім задньоносовими щитками). за фенами забарвлення географічні закономірності проявляються у розподілі фена ПЗ (дрібні плями), частота якого підвищується в напрямку арени.

За реалізацією субпопуляціями фенофонду популяції найбільш різко виділяється субпопуляція пристіна, у якій кількість фенів забарвлення (52,4 %) та фолідозу (88,6 %) найнижча, і субпопуляції арени з найвищою кількістю фенів забарвлення (99,1 %) та фолідозу (94,1 %).

У цілому субпопуляції прудкої ящірки різних біогеоценозів контрастно відрізняються за ступенем реалізації, структурою реалізованого фенофонду та, особливо, за частотами окремих фенів забарвлення та фолідозу. Загальна тенденція до підвищення різноманіття фенотипів пов'язана зі «строкатістю» місцеперебувань виду та конкретними характеристиками цих місцеперебувань.

За показниками реалізації пластичних ознак і фундаментальної просторової ніші субпопуляції розподіляються в такий спосіб: притеррасний субір > сухуватий бор на арені > байрачні діброви > пристінні штучні насадження. Реалізація фенофону внутрішньовидовими угрупованнями демонструє їх відповідність сукцесійним змінам біогеоценозів.

На ділянках лісової рекультиваци шахтних відвалів Західного Донбасу у 1975–1980 рр. здійснена інтродукція 411 екз. прудкої ящірки з пристінних штучних насаджень. Нині на ділянках I (3,2 га) та II (10,0 га), завдяки підібраним варіантам деревних порід склався лісовий тип кругообігу. Прудка ящірка сформувала стійкі угруповання, поширившись також на площі понад 150 га. Її чисельність у 2005–2012 рр. варіювала в межах 0,8–17,4 екз./га на ділянці I (оптимальній за термоекотичними характеристиками, мікростаціями проживання) і 0,2–1,4 екз./га на ділянці II.

Незважаючи на різні біогеоценотичні умови ділянок ритміка добової активності в липні схожа. О 6–8-й годинах на поверхні ґрунту ділянки I реєструється 0,8–4,0 екз./га, на поверхні ділянки II – 0,2–0,4 екз./га; о 11–13-й – відповідно 9,2–16,4 та 0,7–3,0 екз./га; о 15–17-й годинах – 2,8–8,4 та 0,4–1,1 екз./га. У період нагрівання на відкритій поверхні ділянки I знаходиться 20,5 % особин, на поверхні ділянки II – 11,4 %, у період остигання – відповідно 43,1 та 34,3 %. Оптимальні термічні умови для прудкої ящірки склалися на ділянці I. Ділянка I має такі зони активності прудкої ящірки по мірі убування освоєння:

– варіант V (чорнозем + пісок + лес), II (лес + пісок + шахтна порода), IV (чорнозем + пісок + шахтна порода) з посадкою тополі, акації білої, берези бородавчастої, ялівцю віргінського;

– варіант V і II з посадкою лоха вузьколистого і сосни кримської;

– варіант III (чорнозем + лес + пісок) і IV у центрі ділянки з посадкою акації білої, берези бородавчастої, ялівцю віргінського.

На ділянці II чітко виділяються такі зони активності:

– варіант IV (0,3 чорнозем + 0,8 супісок) із посадкою акації; тут ящірки здійснюють нагрівання, охолодження, використовуючи амфітонний ефект;

– варіант II (0,9 чорнозем + 1,2 суглинок) із посадкою тополі; тут також спостерігаються всі варіанти теплорегуляційної поведінки, але з різким режимом, кількість особин тут у 2,1–5,5 рази менше;

– варіант I (0,3 чорнозем + 0,4 суглинок + 0,5 супісок) із посадкою тополі; тут спостерігається виразний крайовий ефект, остигання.

Вкрай низька активність відзначена в центрі ділянки з відсутністю особин у варіанті II з посадкою акації та тополі. Встановлено зв'язок щільності угруповань прудкої ящірки з відмінністю між температурами поверхні ґрунту на відкритих ділянках і під пологом чагарникових і деревних порід. Рядова посадка різних деревно-чагарникових порід не забезпечує максимально сприятливих умов розвитку популяції, тому насаджень доповнено посадкою чагарнику виступами поза ряду.

Максимальна щільність проживання популяції зареєстрована в насадженнях ділянки I у варіанті V, на ділянці II у варіантах IV і II. Найсприятливіші деревні породи для ящірки на ділянці I – акація (крайове насадження, зімкнутість крон – 0,3–0,4, висота травостою – 20–30 см, з покриттям 30–50 %), лох гостролистий (крайове насадження, висота травостою – 10–20 см), сосна кримська (зімкнутість крон – 0,2–0,3), смородина золотиста. На ділянці II оптимальні породи – акація та тополя, крайова посадка виступами. Масова неорганізована рекреація мальовничих лісових насаджень останніми роками супроводжується вирубуванням і випалюванням трави та деревостану. Протягом 2009–2013 рр. чисельність прудкої ящірки на ділянках лісової рекультивації різко знизилась (до 0,2–2,2 екз./га на ділянці I та 0,1–0,7 екз./га на ділянці II). Для збереження унікального штучного насадження з угрупованнями прудкої ящірки, адаптованими до техногенного ландшафту, необхідно надання охоронного статусу ділянкам лісової рекультивації.

УДК 599.742.12:591.5

Оцінка мікробіоценоза нір *Vulpes vulpes* у підсистемі зооекологічного моніторингу Придніпров'я

Ю. П. Бобильов, А. М. Кравченко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Microbiocenosis evaluation of *Vulpes vulpes* holes in the Prydniprov'ya zoecological monitoring subsystem

Y. P. Bobilyov, A. M. Kravchenko

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Для характеристики стану популяцій наземних хребетних тварин необхідно мати чітку уяву про їх природну диференціацію в ландшафтному, біогеоценотичному та типологічному аспектах. Диференціація територій Придніпров'я за ступенем антропогенної трансформації природних комплексів повинна здійснюватися не тільки за розповсюдженням, рівнем і типом господарського навантаження, а і за станом генофонду тваринного світу. Лисиця звичайна виступає як вид-індикатор для оцінки середовища Придніпров'я з 1986 року. Мобільність, екологічна пластичність, значущість (у тому числі епізоотична), висока щільність населення лисиці звичайної – об'єктивні інтегральні показники даного виду. Разом із цим, антропогенні фактори не мають істотного значення для лисиці. Щільність популяцій лисиці, вища за середню, трансформація територій і втрата контролю за станом даного виду загрожують серйозними наслідками, у тому числі, для біорізноманіття новостворених особливо охоронюваних територій області. Т. Кимбол показує, що термін «якість середовища» доволі суб'єктивний, а критерії якості навколишнього середовища виділити доволі складно. Тому реальними характеристиками цінності територій для збереження генетичного фонду хребетних є стан індикаційних видових комплексів.

Матеріали для роботи збирали на базі Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда упродовж 2011–2012 років. Використано стандартні методи обліку лисиці. Мікробіологічний моніторинг проводили з використанням таких методів. Проби ґрунту відбирали на ділянці у п'яти точках (чотири точки по кутах, одна – в центрі). Відбирали субстрат поверхнево, стерильним інструментом (ніж, шпатель) – 0,5 кг в одній норі. Зразки поміщали у стерильний посуд і доставляли в лабораторію. За відсутності можливості негайних досліджень, зберігали зразки при температурі +4...+5 °С, але не більше 24 годин (Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почв, 1977).

Використано пряму мікроскопію (фарбування за Грамом) середовищ накопичення (універсальне поживне щільне середовище МПА), виділені групи пересівали на диференціально-діагностичне середовище (вісмут-сульфід-агар для шигел і сальмонел; Кеслера на ендобактерії; МПА – загальна кількість бактерій; агар Плоскирева, Левіна, Ендо, Олькініцький). Підраховували за методом Коха.

Біотопічному розподілу нір надається велике значення. Головними умовами вибору місця для нір вважають ґрунтові умови, чинники занепокоєння та кормову базу. У роботі вивчено 24 типи нір лисиці звичайної (плакор, байрак, пристін та арена). Вид віддає перевагу плакору (50 % вивчених нір). Привододільно-балковий ландшафт, сухувата в'язово-ясенєва діброва, тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий, тип екологічної структури напівтіньовий, третього вікового ступеня з чагарниковим підліском, трав'яниста степова рослинність. Тип ґрунту – лесові породи, суглинок сухий. Знаходяться на пологому та на крутому схилі, у верхній і середній його частині.

На одному рівні знаходяться за обранням лисицею байрак і арена. У байраці розташовано 21,5 % нір: привододільно-балковий ландшафт, на крутому схилі південної експозиції, у верхній його частині. Тип лісу – розріджена байрачна діброва. Підлісок слабозвинений, трав'яний покрив помірний. Тип ґрунту – чорнозем лісовий. На другій терасі долинно-терасового ландшафту (арені) розташовано теж 21,5 % нір. Тип лісу – сухуватий сосновий бір, підліска немає, трав'яний покрив слабкий. Тип ґрунту – супісок. Знаходяться на узліссі. У пристіні долини р. Самара розташовано 7,0 % нір. Придолинно-балковий ландшафт, чорно-кленова діброва, підлісок помірний. Трав'яний покрив помірний. Тип ґрунту – лесова порода. Крутизна схилу відіграє велику роль, оскільки визначає стік дощових вод. Лисиця обирає місця з пологим схилом.

Мікробоценоз у місці існування тварини є показником стабільності екосистеми, тому дослідження мікрофлори усередині нори необхідні для біологічної ідентифікації зооценозу, представником якого є лисиця звичайна. Нірний простір являє собою складну екосистему, в якій домінують сапрофітні мікроорганізми. Загальна кількість сапрофітних бактерій у норах на плакорі становить $1,17 \cdot 10^7$ – $1,21 \cdot 10^8$, у байраку – $1,21 \cdot 10^7$ – $1,32 \cdot 10^7$ г⁻¹ ґрунту.

Найбільша кількість *E. coli* – у норах на плакорі ($1,4 \cdot 10^3$), найменша – у байраці ($0,07 \cdot 10^3$). У контрольних пробах показник різко відмінний: на плакорі – $0,09 \cdot 10^3$, у байраці – $0,8 \cdot 10^3$. Такі розбіжності за кількістю кишкової палички свідчать про різний ступінь екскреторного забруднення внаслідок життєдіяльності тварин.

Найвищий титр нітрифікуючих бактерій спостерігається в норах у байраці, найменший – у норах на плакорі (пригнічення сапрофітної мікрофлори внаслідок підвищення *coli*-титру). У контрольних зразках титри нітрифікаторів майже однакові ($0,09 \cdot 10^3$ та $0,10 \cdot 10^3$), що свідчить про однакову швидкість трансформації органічних речовин.

Найвищий титр *C. perfringens* – у пробі нір із плакору ($0,03 \cdot 10^3$), мінімальний – у пробі нір із байраку ($0,00007 \cdot 10^3$), що свідчить про взаємозв'язок кластерій та кишкової палички. У контрольній пробі на плакорі бактерії *C. perfringens* відсутні, у той час як у контролі з байраку спостерігається наявність цих мікроорганізмів ($0,00009 \cdot 10^3$).

Термофільні бактерії також мають різні титри залежно від розташування пробних ділянок. У пробі з нір плакору спостерігається найвищий титр ($14,1 \cdot 10^3$), що є показником балансу мікробоценозу (стабільність у ланці редуцентів) і опосередковано – показником здоров'я тварини. Найнижчий показник спостерігається у пробі нір із байраку ($0,029 \cdot 10^3$).

У контрольних пробах спостерігається значна відмінність титрів: байрак ($0,036 \cdot 10^3$), плакор ($2,5 \cdot 10^3$). Отже, нори, які знаходяться на плакорі – найчистіші серед інших, а ґрунти нір у байраку забруднені (мають найменші титри звичайної мікрофлори ґрунту та наявні умовно патогенні бактерії *Enterobacter sp.*, *Hafnia sp.*, *Salmonella sp.*). Байрак є більш вологий, і чим ближчий рівень ґрунтових вод, тим сильніше нора виступає як «консерватор» патогенної та умовно патогенної мікрофлори. Наявність *Enterobacter sp.* пов'язана з високим титром *E. coli* та є показником підвищення рівня екскреторного забруднення. Наявність *Hafnia sp.* та *Salmonella sp.* свідчить про захворювання тварин і порушення стабільності ґрунтового мікробіоценозу, можливо у результаті зменшення чисельності нітрифікуючих бактерій (Вінніков, 2006).

За результатами досліджень можна зробити висновок про обернено пропорційну залежність між титрами БГКП, патогенною та ґрунтовою сапрофітною мікрофлорою (нітрифікуючі бактерії та термофільні бактерії), що свідчить про значний вплив лисиці звичайної на мікробіоценоз лісових ґрунтів.

УДК 597.851:574.42

Оцінка ширини трофічної ніші безхвостих амфібій у різних типах лісових біогеоценозів

Ю. П. Бобильов

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

Assessment of the width of the trophic niche of tailless amphibians in different types of forest biogeocenoses

Y. P. Bobilyov

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Розгляд внутрішньопопуляційної структури безхвостих амфібій і виявлення форм адаптивної відповіді на зміни характеристик середовища та щільність населення – важливий інструмент оцінки їх стану. Мінливість показників трофічної ніші популяційних угруповань озерної (*Pelophylax ridibundus*), ставкової (*P. lessonae*) та гостромордої жаби (*Rana arvalis*) вивчали в 2009–2012 роках на еталонних пробних площах другого моніторингового профілю Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. Пробні площі охоплювали біогеоценози привододільно-балкового та придолинно-терасового ландшафтів.

Оцінку ландшафтної диференціації популяції за рівнем реалізації трофічного потенціалу проводили прижиттєво за загальноприйнятими в герпетології методами. Оброблено 340 екземплярів різних вікових і біотопічних угруповань.

Згідно з існуючими уявленнями біотичний потенціал досягає максимального значення за умов оптимальної комбінації факторів середовища та незалежної від щільності компоненти питомої швидкості приросту. Ширину реалізованої трофічної ніші та її складових кількісно оцінювали за методикою Ларіної (у відсотках або у частках фундаментальної ніші, приймаючи останню за 100 % чи одиницю). Для визначення ширини реалізованої складової ніші рахували значення відповідної складової фундаментальної ніші (за Шенноном для визначення різноманіття угруповання). Для оцінки величини перекривання трофічних ніш використано інформаційну міру подібності. Як показники реалізації потенціалу, які можуть відбивати стан популяційних угруповань, використовували 23 стандартні екстер'єрні, інтер'єрні та генеративні ознаки. У різних видів амфібій потенціал окремих морфометричних ознак реалізується неоднаково. Показник реалізації довжини тіла у гостромордої жаби складає 55,5 %. У групі зелених жаб він значно нижчий: у озерної – на 6,3 %, у ставкової – на 18,4 %.

Тимпанальна система, як попередня ознака у філо- та онтогенезі безхвостих амфібій, демонструє видову специфіку наземних і напівводних екологічних груп. Консервативніше за всіх реалізується довжина гомілки, ширина повік і голови у гостромордої жаби, довжина

стегна, гомілки та ширина голови у ставкової жаби, довжина тимпанальної мембрани, стегна, морди та голови у озерної жаби. Максимальна реалізація характерна для таких ознак: відстань між повіками та носовими отворами у *R. ridibunda*; ширина повік і проміжок між повіками у *R. lessonae*; проміжок між повіками та довжина тимпанальної мембрани у *R. arvalis*.

Якщо розміри мембрани можуть вказувати на акустичний моніторинг і комунікативні зв'язки наземних форм, інші параметри (крім зорових і ольфакторних можливостей) повинні бути пов'язані з розмірними особливостями трофічних об'єктів. У цілому, для внутрішньо-популяційних угруповань різного рівня агрегування за інтегральним показником реалізації комплексу морфометричних ознак гостроморда жаба має 60,6 %, озерна – 59,8 %, ставкова – 55,8 %. Результати визначення інтегрального показника свідчать про зниження життєвих можливостей трьох фонових видів майже на половину. Дивним і обнадійливим є результат щодо гостромордої жаби, найуразливішої при антропогенній трансформації ландшафтів.

При розгляді трофічних зв'язків тварин і показників ширини трофічного потенціалу виявляли переваги у живленні розглянутих видів. Ставкова жаба (*R. lessonae*) споживає представників 8 систематичних груп: Mollusca (16 %), Aranei (5 %), Orthoptera (1 %), Homoptera (5 %), Hymenoptera (19 %), Coleoptera (16 %), Diptera (20 %). Як випадковість зустрілося одне жабеня звичайної часничниці (1 %). Як постійна складова раціону в усіх жабах зустрічаються рослинні залишки (18 %). По мірі зменшення частки у раціоні комах розміщуються таким чином. Прируслова заплава: Diptera – 20, Hymenoptera – 10, Aranei – 2, Homoptera – 2, Coleoptera – 2, Orthoptera – 1, Mollusca – 0, Amphibia – 0. Центральна заплава: Hymenoptera – 20, Coleoptera – 12, Diptera – 10, Mollusca – 10, Homoptera – 4, Aranei – 2, Amphibia – 1, Orthoptera – 0. Судіброва: Diptera – 25, Coleoptera – 13, Mollusca – 7, Hymenoptera – 4, Homoptera – 1, Aranei – 1, Orthoptera – 0.

Гостроморда жаба споживає представників 9 систематичних груп: Mollusca (1 %), Aranei (3 %), Coleoptera (29 %), Raphidioptera (7 %), Hymenoptera (4 %), Mecoptera (3 %), Lepidoptera (1 %), Diptera (50 %), Orthoptera (2 %). По мірі зменшення частки у раціоні комах розміщуються таким чином. Прируслова заплава: Diptera – 24, Coleoptera – 17, Raphidioptera – 5, Aranei – 3, Hymenoptera – 3, Mollusca – 1, Mecoptera – 1, Lepidoptera – 1, Orthoptera – 0. Центральна заплава: Diptera – 40, Coleoptera – 30, Aranei – 8, Raphidioptera – 7, Orthoptera – 6, Hymenoptera – 5, Mecoptera – 2, Lepidoptera – 1, Mollusca – 0. Судіброва: Coleoptera – 44, Diptera – 22, Mecoptera – 5, Hymenoptera – 3, Orthoptera – 1, Raphidioptera – 1, Mollusca – 0, Aranei – 0, Lepidoptera – 0.

Для озерної жаби по мірі зменшення частки у раціоні комах розміщуються таким чином. Прируслова заплава: Diptera – 8, Coleoptera – 5, Odonata – 1, Aranei – 1, Mollusca – 0. Центральна заплава: Coleoptera – 12, Diptera – 3, Aranei – 1, Mollusca – 1, Odonata – 0. Судіброва: Coleoptera – 26, Diptera – 8, Mollusca – 1, Aranei – 0, Odonata – 0.

Для ставкової жаби показник ширини трофічної ніші набуває значення 96,2 %, для гостромордої жаби – 105,7 %, для озерної жаби – 107,4 %. Різниця показників трофічних потенціалів свідчить про несхожість у використанні трофічної бази трьома різними екологічними групами жаб. Максимальне різноманіття трофічного ресурсу має гостроморда жаба (1,4), ставкова жаба має середній (1,1), озерна жаба – найменший показник (0,8).

УДК 598.2:574.3

**Состояние популяций видов водоплавающих птиц
островных водно-болотных угодий НПП «Великий Луг»**

В. А. Бусел

*Национальный природный парк «Великий Луг», Запорожская обл., Васильевский р-н,
г. Днепрорудное, Украина, grandmeadow@zp.ukrtel.net*

**The populations state of water birds species
of insular water marsh lands of National Park «Velikij Lug»**

V. A. Busel

National Park «Velikij Lug», Dnepropрудное, Zaporozhye region, Ukraine

Острова «Большие и Малые Кучугуры» расположены в долине реки Днепр (в пределах ее поймы и русла) и представляют собой вытянутый на 5 км с севера на юг архипелаг, шириной 2,5–3,0 км. Рельеф территории – аллювиально-аккумулятивный. Крупнейшая береговая эрозия происходит во время ледохода. В геоструктурном отношении территория водосборного бассейна принадлежит юго-западному склону южной части Украинского кристаллического щита. Острова сформировались на затопленной днепровской пойме в районе междуречья Днепра и Конки. После завершения строительства Каховского водохранилища в 1956 году, остатки природных комплексов реликтовых плавневых лесов сохранились в виде островного массива Больших и Малых Кучугур, которые являются остатками больших песчаных арен, расположенных в широкой пойме.

Гидрологический режим объекта определяется работой Запорожского гидроузла Каховской ГЭС. Амплитуда суточных колебаний уровней в результате работы электростанции может быть до 0,5–1,0 м, в течение года уровень воды колеблется в диапазоне 1,5–2,0 м (самый высокий уровень – в мае – июне, самый низкий – в феврале – марте). Почвы песчаные и супесчаные, изредка развиты плавневые почвы на речном аллювии, по механическому составу они главным образом супесчаные. В пойменных водоемах преобладают илистые и илисто-песчаные донные отложения, на мелководьях водохранилища – илисто-песчаные и песчаные.

Островной комплекс имеет большое значение как резерват многих редких видов птиц. Тут сосредоточены основные поливидовые колонии всего Каховского водохранилища. В гнездовой период водно-болотный комплекс орнитофауны насчитывает 31 вид. Острова Большие и Малые Кучугуры – одно из немногих мест гнездования таких редких видов, как *Ardeola ralloides* Scopoli, *Anas strepera* L., *Aythya nyroca* Guldenstadt, *Haematopus ostralegus* L., *Larus ichthyaetus* Pallas, *Sterna albifrons* (Pallas). Во время миграций наблюдаются огромные скопления водоплавающих птиц. Среди краснокнижных видов встречаются *Pelecanus onocrotalus* L., *Plegadis falcinellus* L., *Rufibrenta ruficollis* Pallas, *Tadorna ferruginea* Pallas, *Anas strepera* L., *Aythya nyroca* Guldenstadt, *Bucephala clangula* L., *Mergus serrator* L., *Himantopus himantopus* L.

С 2008 г. проводится учет численности в гнездовой и послегнездовой период, а также стационарные наблюдения на периферии колоний (табл. 1). За время мониторинга учтено 6 крупных и 8 небольших поливидовых колоний. По своей конфигурации колонии имеют до трех ярусов. Верхний ярус (тополь, верба) занят большим бакланом, большой белой и серой цаплями. Средний ярус (заросли бузины) занят желтой цаплей, кваквой и малой белой цаплей. Нижний ярус колонии, располагающийся непосредственно на песке, занимает серебристая чайка, кулик-сорока, черноголовый хохотун. Ежегодно на территории гнездится 1–2 пары серого гуся.

Большой баклан – многочисленная птица. В последние годы численность вида стабильна. В настоящий момент существует 6 крупных колоний, которые за последние 5 лет наблюдений лишь немного поменяли свои границы в связи с сильной эрозией местности и

фактором беспокойства. Вся популяция на островах гнездится на высоких деревьях, единственным исключением является гнездование небольшой группы птиц на земле на о. Малые Кучугуры. Численность холостых особей в пределах 7000 (60 % всей популяции).

Большая выпь – редкий гнездящийся вид. Ежегодно гнездится в количестве 2–4 пары на основной гряде. В 2009 году отмечена высокая численность для региона, на весенних учетах зарегистрировано 8 гнездовых пар.

Волчок, или малая выпь предпочитает гнездиться на окраинах тростниковых крепей. Предположительная численность вида – 40–60 гнездящихся пар. Гнездо обычно располагается в 30–40 см над водой на сплошных заломах. В кладке 4–9 яиц. Полные кладки появляются во второй – третьей декаде мая. Нами найдены 23.V.2010 г. 6 ненасиженных яиц, 04.V.2009 г. 4 насиженных яйца, 24.V.2010 г. 5 слегка насиженных яиц, 20.V.2011 г. 5 ненасиженных яиц (табл. 2).

Таблица 1. Численность гнездящихся птиц колоний о. Большие и Малые Кучугуры (гнездящихся пар)

Вид	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Большой баклан	2100	1750	2000	1900	1800
Кваква	80	110	96	115	84
Желтая цапля	23	35	40	22	34
Большая белая цапля	12	–	21	20	14
Малая белая цапля	10	18	14	16	10
Серая цапля	80	76	84	114	70
Рыжая цапля	–	2	1	–	–

Таблица 2. Промеры кладок птиц НПП «Великий луг»

Вид	min	max	Место находки
Волчок	25,1	36,2	Большие Кучугуры
Кваква	34,2	48,3	Малые Кучугуры
Желтая цапля	25,3	39,4	Малые Кучугуры
Малая белая цапля	32,7	46,2	Малые Кучугуры
Серая цапля	40,5	64,1	Большие Кучугуры

Кваква – обычный гнездящийся вид. Островная популяция – около 120 пар. Ежегодно в центральной части на озерах держится около 80 холостых особей.

Желтая цапля – немногочисленный гнездящийся вид. Отмечается на гнездовании в смешанных колониях с кваквой. Наиболее высокая численность гнездовой популяции – колония на острове Малые Кучугуры. Ежегодно в летнее время на озерах архипелага отмечается около 100 холостых птиц.

Большая белая цапля – немногочисленный гнездящийся вид. Ежегодно гнездится в небольшом количестве в смешанных колониях (на деревьях, где занимает в основном периферийные районы).

Малая белая цапля отмечается на гнездовании в смешанных колониях с кваквой. На данный момент единственное место гнездования – о. Малые Кучугуры, где гнездится в небольшом количестве в смешанной колонии вместе с желтой цаплей и кваквой.

Серая цапля – многочисленная гнездящаяся птица островов. Гнездится на деревьях в смешанных колониях с большим бакланом. Занимает окраины колонии, и лишь одиночные пары занимают центральную часть. Если большой баклан в основном гнездится в кронах деревьев, то серая цапля занимает нижнюю часть кроны.

Рыжая цапля – редкий гнездящийся вид островов. Все находки приурочены к южной группе небольших островов. В 2009 г. найдено 2 гнезда на заломах тростника: 18.IV – 4 ненасиженных яйца, 23.IV – 3 ненасиженных яйца. В 2010 г. – 1 гнездо: 12.IV – 3 ненасиженных яйца.

Каравайка – залетний вид. 23.IV.2011 г. одна особь держалась на внутреннем озере в центральной части архипелага. 12.V.2011 г. одна особь зарегистрирована в районе островов Малых Кучугур, пролетала транзитом в сторону Белинско-Розумовской гряды.

Розовый пеликан – редкий залетный вид. Единственная встреча – 2010 год: 24.VII – 3 особи держались в заливе южной части островов.

Исследования на архипелаге о. Большие и Малые Кучугуры показали, что, несмотря на небольшие территории, острова являются основным резерватом гнездящихся колониальных птиц в верховьях Каховского водохранилища. Мелководья островов сформировали удобную кормовую базу, которая повлияла на численность голенастых и веслоногих птиц островных орнитокомплексов. Несмотря на то, что на юге Украины большой баклан дает высокие вспышки численности, на территории островов «Большие и Малые Кучугуры» он является строителем поливидовых колоний. Многолетние исследования на пробных площадках показали, что мелкие виды цапель (кваква и желтая цапля) заселяют новые места кустарниковых крепей только после заселения верхнего яруса большими бакланами. Хищническое уничтожение этого вида, которое приняло массовый характер на юге Украины, в условиях плавневых лесов НПП «Великий Луг» на наш взгляд необоснованно и приводит к созданию мелких моновидовых колоний. К сожалению на данный момент из за невыясненного земельного статуса островов Большие и Малые Кучугуры процветает браконьерство и хищнический отстрел птиц в течении всего года. Это ведет к усилению фактора беспокойства в гнездовой период, уменьшению гнездящихся популяций краснокнижных видов (желтая цапля, кулик-сорока, черноголовый хохотун). Включение территории в список Рамсарской конвенции, возможно, внесет свои коррективы, но в настоящий момент ситуация нестабильна.

УДК 595+598.162

Склад гельмінтів вужів центрально-степового Придніпров'я

В. Я. Гассо, А. Н. Гегут, А. В. Цімбал

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, vgasso@ua.fm*

Helminths of the water snakes of the steppe central Dnieper region

V. Y. Gasso, A. N. Gagut, A. V. Tsimbal

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

В останні десятиліття виріс інтерес до вивчення паразитів рептилій. Плазуни – важлива ланка циркуляції певних видів паразитів зі складним циклом розвитку, під час якого можуть змінюватися декілька хазяїв різних систематичних груп. Гельмінтофауна різних видів плазунів може значно відрізнятися. Причини цих відмінностей зазвичай пов'язані з екологією видів, відмінностями спектру їх живлення та середовищем, у якому вони мешкають. Антропогенний вплив на природні екосистеми також може змінювати історично сформовані паразитарні системи.

Метою нашої роботи є визначення угруповань гельмінтів вужів звичайного (*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)) та водяного (*N. tessellata* (Laurenti, 1768)) двох різних екосистем степового Придніпров'я (Дніпропетровська область). В Україні ці види охоронного статусу не мають. Дослідження проводили у 2010–2012 рр. на лівому березі р. Дніпро в екосистемах, прилеглих до м. Придніпровськ. Змій виловлювали на о. Слави та на штучній греблі, загальною площею 3 га, утвореній насипами щебеню та каміння та засипаній ґрунтом, порослій трав'янистою рослинністю та чагарниками. Друге місце досліджень – Присамарський міжнародний біосферний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда. Змій виловлювали уздовж р. Самара та у центральній заплаві. Вивчено 77 екземплярів змій. Розтин плазунів, збір,

фіксацію та камеральну обробку гельмінтологічного матеріалу виконували за загальноприйнятими методами (Маркевич, 1950). Для кількісної характеристики зараженості гельмінтами використовували такі показники: 1) екстенсивність інвазії (EI, %), визначається як відсоток зараження хазяїна паразитами одного виду; 2) інтенсивність інвазії (II, екз.), визначається як мінімальна (min) та максимальна (max) кількість паразитів одного виду; 3) індекс рясноти (IP, екз.), або середня чисельність паразитів одного виду в особині.

За нашими дослідженнями у вужів Придніпров'я знайдено 10 видів гельмінтів, що відносяться до трьох класів: Trematoda – 5, Cestoda – 2 та Nematoda – 3 (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика гельмінтофауни вужів Придніпров'я

Вид	Trematoda	Cestoda	Nematoda	Усього видів
Вуж звичайний	4	0	3	7
Вуж водяний	1	2	2	5

Систематичний огляд гельмінтів, визначених у двох видів вужів наведено нижче.

Клас Trematoda Rudolphi, 1808
 Родина Pleurogenidae Looss, 1899
Prosoctus confusus (Looss, 1894). Хазяїн – вуж звичайний, локалізація – кишечник, шлунок.
 Родина Plagiorchidae Luhe, 1901
Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802). Хазяїн – вуж звичайний, локалізація – кишечник.
Metaplagiorchis molini Lent et Freitas, 1940. Хазяїн – вуж звичайний, локалізація – кишечник.
 Родина Strigeidae Railliet, 1919
Strigea strigis (Schrank, 1788). Хазяїн – вуж звичайний, локалізація – кишечник.
 Родина Omphalometridae Odening, 1960
Neoglyphe sobolevi Yamaguti, 1958. Хазяїн – вуж водяний, локалізація – кишечник.

Клас Cestoda Rudolphi, 1808
 Родина Nematotaeniidae Luhe, 1910
Nematotaenia tarentolae Lopez-Neyra, 1944. Хазяїн – вуж водяний, локалізація – кишечник.
 Родина Linstowiidae Mola, 1929
Oochoristica tuberculata (Rudolphi, 1819). Хазяїн – вуж водяний, локалізація – кишечник.
 Клас Nematoda Rudolphi, 1808
 Родина Pharyngodonidae Travassos, 1919
Spauligodon lacertae Sharpilo, 1966. Хазяїн – вуж звичайний, локалізація – кишечник.
 Родина Physalopteridae (Railliet, 1893)
Physaloptera clausa Rudolphi, 1819. Хазяїн – вуж звичайний і водяний, локалізація – слизова шлунка.
 Родина Trichostrongylidae Leiper, 1912
Oswaldocruzia goepei Skrjabin & Schultz, 1952. Хазяїн – вуж звичайний і водяний, локалізація – кишечник.

Досліджено 40 екземплярів вужа звичайного двох популяцій, у яких виявлено 7 видів паразитичних червів (табл. 2). Три види (*M. molini*, *O. goepei*, *S. strigis*) є звичайними паразитами *N. natrix*. До випадкових паразитів відноситься *S. lacertae* (паразит ящірок), *P. elegans* (паразит птахів), *P. confusus* (паразит земноводних). *P. clausa* представлені личинковими формами. Основу гельмінтофауни вужа звичайного складають трематоди (57 % загальної кількості видів гельмінтів). Основу раціону вужа звичайного складають земноводні (особливо жаба озерна, яка є додатковим та проміжним хазяїном деяких гельмінтів). Гельмінтофауна звичайного вужа значно різниться за районами досліджень. Ці відмінності можуть бути пов'язані з різними екологічними умовами та спектрами живлення проміжних хазяїв та змій.

Досліджено 47 екземплярів водяного вужа двох популяцій, у яких виявлено п'ять видів паразитичних червів (табл. 3). *O. goepei* та *O. tuberculata* – звичайні паразити вужа водяного. До випадкових паразитів відноситься *N. sobolevi* (паразит комахоїдних). *N. tarentolae* представлений личинковими формами.

Таким чином, за кількістю видів (7) багатша гельмінтофауна вужа звичайного. Низька загальна зараженість тварин, імовірно, може бути пов'язана з особливостями місцеперебування та живлення. Для виявлення передачі паразитичних гельмінтів від проміжних хазяїв необхідно провести додаткові дослідження, що дозволить дослідити шляхи передачі гельмінтів та їх життєві цикли у плазунів Придніпров'я.

Таблиця 2. Склад гельмінтів вужа звичайного з популяцій Придніпров'я

Гельмінт	Присамар'я (n = 29)			Придніпровськ (n = 11)		
	EI	II	IP	EI	II	IP
<i>Prostocus confusus</i>	–	–	–	1,6 ± 1,0	2	0,03 ± 0,01
<i>Plagiorchis elegans</i>	–	–	–	6,4 ± 3,1	1–5	0,2 ± 0,1
<i>Strigea strigis</i>	–	–	–	3,2 ± 1,2	1	0,03 ± 0,01
<i>Metaplagiorchis molini</i>	–	–	–	1,6 ± 0,6	1	0,02 ± 0,02
<i>Spauligodon lacertae</i>	5,0 ± 2,8	3–29	0,8 ± 0,4	–	–	–
<i>Physaloptera clausa</i>	3,3 ± 2,0	1–4	0,1 ± 0,1	1,6 ± 0,6	49	0,8 ± 0,4
<i>Oswaldocruzia goezei</i>	10,0 ± 3,9	1–3	0,2 ± 0,1	1,6 ± 0,6	3	0,1 ± 0,1

Таблиця 3. Склад гельмінтів вужа водяного з популяцій Придніпров'я

Гельмінт	Присамар'я (n = 14)			Придніпровськ (n = 23)		
	EI	II	IP	EI	II	IP
<i>Nematotaenia tarentolae</i>	15,4 ± 10,0	1–2	0,2 ± 0,1	–	–	–
<i>Oswaldocruzia goezei</i>	–	–	–	9,1 ± 9,1	2	0,2 ± 0,1
<i>Physaloptera clausa</i>	30,8 ± 12,8	1–71	1,7 ± 0,9	–	–	–
<i>Oochoristica tuberculata</i>	23,1 ± 11,7	3–6	1,1 ± 0,6	–	–	–
<i>Neoglyphe sobolevi</i>	–	–	–	9,1 ± 9,1	2	0,2 ± 0,1

Автори висловлюють щире подяку за допомогу у визначенні гельмінтів фахівцям Інституту зоології НАН України, д-ру біол. наук В. В. Корнюшину зі співробітниками.

УДК 577.156+598.162

Вплив промислового забруднення на фібрилогенез астроцитів головного мозку змії роду *Natrix* та його використання у біоіндикації

В. Я. Гассо, А. Н. Гагут, В. С. Недзвєцький

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, vgasso@ua.fm*

Effect of industrial pollution on fibrillogenesis in brain astrocytes of snakes (*Natrix*) and its use in biological indication

V. Y. Gasso, A. N. Gagut, V. S. Nedzvetsky

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

У сучасних умовах практично всі екосистеми зазнають несприятливого впливу, обумовленого глобальною антропогенною дією на біосферу. У зв'язку з цим існує постійна необхідність у розробці оперативних систем оцінки її стану, сприятливості умов для живих істот і людини. Особливої актуальності набувають дослідження молекулярних взаємодій, які лежать в основі фізіологічних, репродуктивних та інших біологічних процесів. Хоча існує величезний обсяг даних про дію різних фізичних і хімічних чинників на біохімічні процеси, у реальності на організм діє комбінація чинників, що мають різноспрямовану дію.

В умовах промислового забруднення вивчення окислювального стресу організму, який вважається одним із головних індукторів структурно-функціональних порушень у клітинах ЦНС, набуває особливої актуальності (Недзвєцький, 2004). Основну роль у захисті нервової тканини від фізичних і метаболічних ушкоджень відіграють астрогліальні клітини. Головним структурним компонентом астроцитарного цитоскелету є гліальний фібрилярний кислий білок (ГФКБ). Останній розглядається як надійний маркер стану астроцитів, що реагують на ушкоджувальні фактори посиленням синтезу ГФКБ та інтенсивним фібрилогенезом (Norton et

al., 1999). Стан гліального цитоскелету мозку плазунів в умовах промислового забруднення мало досліджений (Гассо и др., 2010, 2011).

Дослідження проводили на статевозрілих особинах звичайного (*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)) та водяного вужів (*N. tessellata* (Laurenti, 1768)). Як контрольну ділянку для вужа звичайного обрано біотопи Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда (Новомосковський р-н Дніпропетровської обл.) та ділянки Дніпровського водосховища (розташовані на відстані не менше 30 км від найближчого джерела промислового забруднення) для вужа водяного. Експериментальні ділянки розташовані в межах екосистем, що потерпають від промислового забруднення (надходить від Придніпровської ДРЕС).

У рептилій мозок має достатньо складну макроскопічну структуру, деякі відділи мають відмінну від інших тетрапод морфологію. У той же час мозок рептилій має спеціалізовану гліальну архітектуру з астроцитами, схожими за морфологією, біохімічними та фізіологічними властивостями з астроцитами мозку ссавців (Eng et al., 2000). Дослідження вмісту цитоскелетного білка астроглії (ГФКБ) проводили імунохімічним методом (Kalman, 2001). Отримані результати обробляли методами математичної статистики для малих вибірок (Кокунин, 1975).

Відносний вміст цитоскелетного маркера для нервової системи (ГФКБ мозку) *N. natrix* і *N. tessellata* достовірно підвищувався у тварин із зони забруднення порівняно з особинами контрольних ділянок. Підвищена експресія ГФКБ свідчить про розвиток індукованого астрогліозу та інтенсивний фібрилогенез, що, вочевидь, викликано впливом комплексу екотоксикантів на організм вужів. Фібрилогенез – основний показник реактивної відповіді астроцитів на пошкодження різної природи або адекватна реакція мозку, спрямована на захист і підтримання нейронів, функціональну стабільність усього організму.

Вміст ГФКБ проміжних філаментів астроцитів мозку *N. natrix* із забруднених екосистем значно збільшується (майже удвічі) порівняно з вужами контрольних ділянок. Подібні результати отримані нами раніше для *N. tessellata* (Гассо и др., 2011) і підтверджені у цьому дослідженні. Отримані результати свідчать на користь того, що комплекси несприятливих факторів у техногенних регіонах можуть провокувати схожі механізми клітинних і молекулярних відповідей у змій на вплив ксенобіотичного профілю середовища.

Достовірне підвищення експресії білка гліальних проміжних філаментів свідчить про індукований астрогліоз – функціональну відповідь нейроглії на несприятливий вплив. Це певні метаболічні порушення, викликані дією факторів промислового забруднення, у центральній нервовій системі вужів. Порушення на молекулярному рівні лежать в основі патологічних процесів, які відбиваються на наступних рівнях біологічної організації.

Отримані дані підтверджують можливості ГФКБ як достовірного біомаркера токсичного впливу полютантів різної природи. Визначення індукованого фібрилогенезу дозволяє оцінювати ушкоджувальні ефекти на ранніх стадіях патологічного впливу екотоксикантів. Причому видова приналежність близьких видів у межах одного роду мало впливає на закономірності та кількісні характеристики процесів астрогліозу. Це дозволяє використовувати ширший спектр видів у біоіндикації стану навколишнього середовища.

УДК 597.841+579.869.2:574.4

**Особливості біоценотичних зв'язків ропухи сірої
з патогенними бактеріями *Erysipelothrix rhusiopathiae***

О. В. Гулай*, В. В. Гулай, С. О. Ворона*****

*Інститут агроєкології і природокористування, Київ, Україна, ol.gulay@rambler.ru

**Кіровоградський державний педагогічний університет ім. Володимира Винниченка,
Кіровоград, Україна, vitgulay@rambler.ru

***Науково-дослідний, експертно-криміналістичний центр при УМВС України
в Кіровоградській області, Кіровоград, Україна

**Features of biocenotic connections of common toad
with the pathogenic bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae***

A. V. Gulay*, V. V. Gulay, S. O. Vorona*****

*Institute of Agroekologii and Prirodokoristuvannya, Kyiv, Ukraine

**Vynnychenko State Pedagogical University, Kirovograd, Ukraine

***Naukovo-Doslidniy, Expertly Criminalistics Center at UMVS in Kirovogradskaja obl.,
Kirovograd, Ukraine

До складу екосистем входить величезна кількість живих організмів, між якими формується складне мереживо біоценотичних зв'язків, яке і визначає можливість існування тих чи інших видів у складі угруповання. Особливе значення мають живі організми, здатні суттєво впливати на різні сфери господарської діяльності людини, зокрема збудники інфекційних захворювань. Окремі із цих патогенних агентів здатні тривалий час існувати та розвиватись в об'єктах зовнішнього середовища, тому їх відносять до групи так званих «природно-вогнищевих захворювань». Одним із таких видів, що часто зустрічається на території України є еризипелотрікси (*Erysipelothrix rhusiopathiae* Migula, 1900).

Бактерії *E. rhusiopathiae* широко поширені у природі та володіють значною стійкістю до дії несприятливих факторів. Ці бактерії здатні проникати через пошкодження покривів і травний тракт в організм людини та тварин, викликаючи у них захворювання на бешиху (*Erysipelas*). Найбільших збитків це захворювання наносить свинарству. Бактерії бешихи патогенні не тільки для людей та сільськогосподарських тварин, їх також виявляли у багатьох видів диких ссавців, птахів, риб і безхребетних, які вважаються джерелами та переносниками збудника. З огляду на це, важливе практичне значення мають відомості щодо біоценотичних зв'язків збудника бешихи, які можуть значною мірою впливати на строки виживання, динаміку щільності популяцій і поширення цих патогенних бактерій. Значний інтерес становить вивчення зв'язків бактерій *E. rhusiopathiae* з тими групами тварин, які здатні існувати та активно перемішуватись між різними біотопами (наприклад, амфібіями).

Нашу увагу як один з об'єктів дослідження привернула ропуха сіра (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758). У науковій літературі дані про дослідження ропух сірих щодо зараженості збудником бешихи відсутні. З огляду на це, проведене серологічне обстеження 14 особин ропухи сірої з використанням серологічної реакції проби росту. У результаті у двох випадках одержано позитивний результат (екстенсивність зараження – 14,3 %). Позитивні дані серологічних досліджень вказують на те, що бактерії *E. rhusiopathiae* здатні паразитувати в організмі ропух, а отже ці амфібії можуть переносити збудників бешихи з наземних екосистем у водні та навпаки.

Проте амфібії здатні взаємодіяти з патогенними бактеріями не тільки як жителі. Шкіра ропух містить велику кількість залоз, які виділяють ряд речовин, що володіють високою біологічною активністю. Звісно, що ця біохімічна дія на бактерій з боку тварин у повній мірі може проявитись лише в умовах водного середовища.

Дорослі особини ропухи сірої зустрічаються у водоймах лише у період розмноження, в інший час населяють різноманітні біотопи з достатньою для них вологістю (ліси, парки, присадибні ділянки тощо). І хоча нерест цих амфібій не тривалий (близько 2–3 тижнів), вони здатні помітно впливати на умови існування мікроорганізмів, концентруючись на певних ділянках водойм.

Із метою з'ясування характеру впливу шкірних виділень ропух сірих на щільність культур *E. rhusiopathiae* в лабораторних умовах нами проведено ряд експериментів. Змиви шкірних виділень амфібій одержували, поміщаючи дорослих ропух сірих на 1 годину у чисті скляні ємності з дистильованою водою, у співвідношенні 1 : 10 маси тварин до води. Після цього одержані змиви пропускали через стерилізуючі целюлозні фільтри з порами діаметром 0,2 мкм. У дослідні пробірки вносили 0,9 см³ одержаних змивів та 0,1 см³ чистої культури *E. rhusiopathiae*, що вирощувалась упродовж 48 годин при температурі +36,7 °C на серцево-м'язовому бульйоні (AES Chemunex) із додаванням 0,4 % глюкози за масою. Контрольні зразки містили аналогічні співвідношення стерильної дистильованої води та культур еризипелотріксів. Експеримент проводили за п'ятиразової повторності. Культивування дослідних і контрольних зразків проводили при кімнатній температурі (+18...+20 °C) на розсіяному сонячному світлі. Через 48 годин визначали щільність клітин *E. rhusiopathiae* в дослідних і контрольних зразках. Підрахунок клітин здійснювали шляхом висіву проб, у послідовних розведеннях $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-7}$ і $1 \cdot 10^{-8}$ по 0,1 см³ на поверхню серцево-м'язового агару (AES Chemunex) у трьох чашках Петрі, і культивування їх за температури +36,7 ± 0,3 °C упродовж 72 годин із подальшим підрахунком колоній, що вирости. Розраховували середню кількість живих бактерій на 1 см³.

У дослідних зразках середній вміст клітин еризипелотріксів складав 1,62 млн./см³. Уміст клітин бактерій у контрольних зразках становив 2,00 млн./см³. Зазначена різниця щільності клітин у дослідних і контрольних зразках статистично достовірна ($t = 14,78$ при $t_{кр} = 5,04$ для рівня ймовірності $p = 0,001$). Оскільки щільність бактерій у дослідних зразках була в середньому на 19,0 % нижчою, ніж у контролі, можна зробити висновок: шкірні виділення ропух сірих володіють бактеріостатичною активністю відносно *E. rhusiopathiae*.

У природних умовах між бактеріями *E. rhusiopathiae* та ропухами сірими формуються топичні типи біоценотичних зв'язків. Завдяки своїм переміщенням упродовж року між водними та наземними екосистемами (нерест, зимівля, міграція молодих особин, що завершили метаморфоз) ропухи сірі здійснюють перенесення специфічної супутньої та патогенної мікрофлори та паразитофауни між цими біотопами. У результаті цього між цими видами формуються також форичні зв'язки.

УДК 911.375:598.2(282.247.364.1)

Зимний учет водно-болотных и околотоводных птиц на реке Уды в черте и за чертой города Харькова в 2012–2013 гг.

Т. Н. Девятко

Музей природы ХНУ имени В. Н. Каразина, Харьков

The winter count of water and wading birds on the Udy river in the range and outside of Kharkiv City in 2012–2013

T. N. Devjatko

The Museum of Nature at V. N. Karazin Kharkiv National University

В рамках многолетней программы зимних учетов, проводимых Харьковским отделением Украинского общества охраны птиц с 1990 года, в сезон 2012–2013 гг. были проведены учеты зимующих водно-болотных и околотоводных птиц на реке Уды в черте города Харькова от моста в поселке Жихарь до «Птичьего рынка» в районе Холодной горы и за

городом от станции Удянская до станции Васищево Харьковской области. Протяженность каждого исследуемого участка – около 9,5 км. Оба участка характеризуется слабо извилистым руслом реки, шириной от 6 до 8 м, глубина 0,1–0,8 м. Дно реки в основном твердое, песчаное, иногда илистое. Берега высотой 0,2–1,5 м, местами крутые и обрывистые, сложены супесчаными и суглинистыми грунтами. Однако прибрежная полоса высшей водной растительности (преимущественно из тростника обыкновенного *Phragmites australis*) существенно более развита на участке в городе.

Доминирующим по численности видом на обоих исследуемых участках является кряква *Anas platyrhynchos* L., 1758. Однако максимальная численность учтенных птиц в городе (декабрь, 625 особей) значительно превосходит их максимальную численность за городом (декабрь, 25 особей). Вероятно, это объясняется более высоким фактором беспокойства, которому подвергается утка за городом. Имеющий место незаконный отстрел заставляет птицу активно реагировать на любое появление человека в прибрежной зоне, в том числе и на довольно многочисленных здесь рыболовов-любителей. Дистанция вспугивания за городом около 100 м, а в черте города – порядка 20 м. На участке, где проводится зимняя подкормка уток, птица вообще не взлетала при нашем приближении.

Таблица 1. Список всех видов птиц, учтенных на исследуемых участках р. Уды
(сезон 2012–2013 гг.)

В городе		За городом
<i>Podiceps ruficollis</i>	<i>Turdus pilaris</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>
<i>Ardea cinerea</i>	<i>T. merula</i>	<i>Bucephala clangula</i>
<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>T. philomelos</i>	<i>Gallinula chloropus</i>
<i>A. crecca</i>	<i>Parus caeruleus</i>	<i>Picus canus</i>
<i>A. penelope</i>	<i>P. major</i>	<i>Dendrocopos major</i>
<i>Aythya fuligula</i>	<i>Sitta europaea</i>	<i>D. minor</i>
<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Pica pica</i>
<i>Rallus aquaticus</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Corvus frugilegus</i>
<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Chloris chloris</i>	<i>C. cornix</i>
<i>Fulica atra</i>	<i>Spinus spinus</i>	<i>C. corax</i>
<i>Picus canus</i>	<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Turdus pilaris</i>
<i>Dendrocopos major</i>	<i>Acanthis cannabina</i>	<i>Parus caeruleus</i>
<i>D. minor</i>	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<i>P. major</i>
<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	<i>Passer montanus</i>
<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Emberiza citrinella</i>	<i>Chloris chloris</i>
<i>Pica pica</i>	<i>E. schoeniclus</i>	<i>Spinus spinus</i>
<i>Corvus frugilegus</i>	–	<i>Carduelis carduelis</i>
<i>C. cornix</i>	–	<i>Acanthis cannabina</i>
<i>C. corax</i>	–	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
<i>Troglodytes troglodytes</i>	–	<i>Emberiza citrinella</i>

Вторым по встречаемости видом является камышница *Gallinula chloropus* (L., 1758). Максимальная численность в черте города (январь, 66 особей), за городом – на порядок ниже (февраль, 5 особей). Вероятно, такая низкая численность связана с отсутствием значительных зарослей тростника по берегам рек, где птица может укрыться. Наблюдалась также разница поведения птиц на исследуемых участках. На участке за городом камышница ведет себя молчаливо, в отличие от птиц в черте города, которые и подают голос при приближении человека и, чаще всего, шумно перелетают на другую сторону реки.

Малая поганка *Podiceps ruficollis* (Pall., 1764) – третий регулярно встречающийся вид на зимних учетах в черте города. Максимальная численность отмечена в ноябре (6 особей). Однако на участке за чертой города вид не отмечен в данном сезоне. Вероятно, как и в случае с кряквой, это объясняется фактором беспокойства со стороны человека.

Из водно-болотных птиц на исследуемых участках зафиксированы два вида нырковых уток, которые изредка встречаются в зимовочных скоплениях. Одна особь хохлатой чернети

Aythya fuligula (L., 1758) отмечена на участке в черте города в декабре. Гоголь *Bucephala clangula* (L., 1758) отмечался в феврале (8 особей) на участке за городом. Из речных уток – это нерегулярно встречающийся на зимних учетах чирок-свистунок *Anas crecca* L., 1758, максимальная численность которого на участке в черте города в марте составляла 13 особей. За городом этот вид в данном сезоне не отмечен.

Из других водоплавающих и околоводных видов, в последнее время все чаще зимующих в Харьковской области, отмечены три представителя. По одному экземпляру серой цапли *Ardea cinerea* L., 1758 и водяного пастушка *Rallus aquaticus* L., 1758 наблюдались в черте города в марте. Вероятнее всего, пастушок является регулярно зимующим видом, но в силу своей малочисленности и скрытности плохо выявляется на учетах. Также в марте в черте города наблюдали 13 особей лысухи *Fulica atra* L., 1758. За последние десятилетия этот вид стал массовым зимующим видом в Украине, с 2000 года – в Харьковской области.

Всего за сезон 2012–2013 гг. на участке р. Уды в черте города учтено 36 видов 7 отрядов. За чертой города отмечено 20 видов 4 отрядов.

УДК 598.2:574.3

Некоторые особенности видового состава, численности и экологии птиц в лесных биотопах

Л. С. Денис

ФГБУ «Окский госзаповедник», Рязанская область, Россия, denisa_ls@mail.ru

Some species composition features, number and ecology of birds in forest biotopes

L. S. Denis

FGBU «Okskij State Reserve», Ryazan region, Russia

В Окском заповеднике изучение орнитофауны проводится со дня его основания. Птицы – наиболее подвижные и чутко реагирующие на изменение окружающей среды организмы. Проведение в заповедниках многолетних научных комплексных исследований, изучение динамики численности, позволяют проследить степень пластичности и определить наиболее благоприятные условия для существования видов на данной территории.

Мониторинг птичьего населения проводился в 2000–2012 гг. на пробных площадях в сосновом (20,0 га), ольховом (16,5 га) и дубовом (17,0 га) лесу. Площадки в сосняке и ольшанике расположены в Лакашинском лесничестве (территория которого разрешена для посещения людьми, на ней осуществляется санитарная рубка леса, сбор трав, ягод и грибов), дубрава – в Центральном лесничестве (ядро заповедника, посещение и любая хозяйственная деятельность запрещена). Основной лесобразующей породой на площадке в сосняке является сосна, в ольшанике – ольха черная. В древостое присутствует береза и дуб. Лес одноярусный. На площадке в сосняке сомкнутость кроны – 0,4–0,8. Густота дубового подроста – до 3 баллов, березы – до 2 баллов. Подлесок в некоторых местах загущен (3 балла). На площадке в ольшанике дубовый подрост (1–2 балла) угнетен, подлесок и надпочвенный покров густой (50–80 %). В дубраве лес двухярусный. В древостое первого яруса преобладают зрелые дубы, в отдельных местах велика доля осин или берез. Подрост составляют молодые дубки и осинки, в среднем высотой 4,0 м. Присутствует большое количество отпавших и ветровальных деревьев. Поверхность почвы покрыта слоем опавших листьев деревьев и кустарников. Ольшаник и пойменная дубрава в весеннее время заливаются тальми водами.

Учеты птиц проводили картографическим методом (Приедникс и др., 1986) в гнездовой период птиц. Для характеристики птичьих сообществ использовали следующие данные: общее число видов, плотность населения, число доминантов (долевое участие которых

общем населении более 5 %), суммарная доля доминантов в населении, как показатель меры доминирования. При математической обработке применяли индекс доминирования Симпсона и меру разнообразия индекс Бергера-Паркера. Использовали обратную величину индексов. Тенденцию изменения численности определяли с помощью коэффициента ранговой корреляции Кендалла (T), где один ряд переменных представляет число лет, другой – количество гнездящихся пар (Ллойд, Ледерман, 1990).

За период исследования на всех площадках отмечено 68 видов 11 отрядов. Наибольшее число – из отряда воробьинообразных (41 вид). Общими для всех площадок оказались 30 видов. Численность пяти из них очень высока, они доминируют на всех или двух площадках, 12 достаточно обычны, остальные малочисленны или редки. Наиболее насыщено видами сообщество дубравы (49 гнездящихся видов птиц, ежегодно – 20, в разные годы 28–39 видов). В сосняке отмечено 48 видов птиц (19 из них имеют очень низкую численность, появление некоторых видов крайне нерегулярное). В разные годы регистрировали 27–36 видов, 16 из них гнездились ежегодно. Ольшаник отличается наименьшим видовым богатством: отмечено 37 видов, 12 из них ежегодно, 24–32 вида – в разные годы.

Высокую плотность населения и существенную долю в общем населении птиц имеют доминирующие виды. Наиболее постоянный состав и доля доминантов на площадке в сосняке, наименее – в дубраве. Абсолютный доминант на всех площадках – зяблик *Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758). Его численность в сосняке и дубраве – 16–23 пар/10 га. Наибольшая плотность и долевое участие в ольшанике – 21–30 пар/10 га (средняя доля 30,8 % общего населения птиц). На втором месте среди доминантов – большая синица *Parus major* (Linnaeus, 1758), ее плотность наибольшая в дубраве – 6,8–11,8 пар/10 га, тренд увеличения численности, $T = 0,61$, $p < 0,05$. В ольшанике плотность 2,4–6,7 пар/10 га, $T = 0,75$, $p < 0,001$. В сосняке – численность 3,5–7,0 пар/10 га в разные годы. Все годы среди доминантов в сосняке и ольшанике находится мухоловка-пеструшка *Ficedula gypoleuca* (Pallas, 1764). Ее численность в сосняке колебалась по годам 3,5–7,0 пар/10 га (численность снижается), в ольшанике – 4,2–7,9 пар/10 га. В дубраве она находилась в составе доминантов два раза. Зарянка *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758) доминировала на всех площадках 2–4 раза. Плотность населения зарянки в дубраве – 4,3 пар/10 га, в сосняке – 2,7, в ольшанике – 2,5 пар/10 га (среднее значение). На площадке в сосняке в числе доминантов были пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein, 1793) и лесной конек *Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758) (все годы), пеночка-теньковка *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817) (3 раза). Четко выражены отрицательные тренды плотности населения этих видов: пеночки-теньковки, $T = -0,86$, $p < 0,001$, лесного конька, $T = -0,66$, $p < 0,05$ и пеночки-трещотки, $T = -0,55$, $p < 0,05$. На площадке в ольшанике постоянно доминирует зеленая пересмешка *Hippolais icterina* (Vieillot, 1817), в некоторые годы – серая мухоловка *Muscicapa striata* (Pallas, 1764) (5 раз). Слабо выраженный тренд увеличения численности у серой мухоловки и снижения – у зеленой пересмешки. Садовая славка *Sylvia borin* (Boddaert, 1783) два раза доминировала в ольшанике, белобровик *Turdus iliacus* (Linnaeus, 1766) и поползень *Sitta europaea* (Linnaeus, 1758) – по одному разу. В дубраве постоянно среди доминантов садовая славка, за годы исследований отмечен отрицательный тренд плотности населения, $T = -0,51$, $p < 0,05$. В отдельные годы доминирует лазоревка *Parus caeruleus* (Linnaeus, 1758) (5 раз), пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758) и поползень (2 раза), пеночка-трещотка (1 раз). Степень доминирования отдельных видов и общая доля доминантов в дубраве ниже, чем в сообществах птиц сосняка и ольшаника (табл. 1).

Многолетние учеты на площадках позволяют проследить появление новых видов птиц, имеющих малую численность или спорадическое распространение: мухоловка-белошейка *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815), серый сорокопуд *Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758), зеленый дятел *Picus viridis* (Linnaeus, 1758), обыкновенная горлица *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758). Мухоловка-белошейка отмечена в Рязанской области с 1965 г. (Птушенко, 1965). Распространение вида в заповеднике относится к периферии ареала. На площадке в дубраве отмечено гнездование 2–6 пар ежегодно, положительный тренд увеличения числен-

ности – $T = 0,61$, $p < 0,05$. В ольшанике мухоловка-белошейка регистрируется с 2004 г. (1–3 пары), $T = 0,75$, $p < 0,05$. В сосняке отмечалась в первые годы учетов, с 2004 г. не регистрировалась. Серый сорокопут, имеет малую численность, гнездится в дубраве (1–2 пары). Там же в гнездовой период отмечен зеленый дятел. Обыкновенная горлица отмечается на гнездовании в сосняке.

В сосняке за исследуемый период колебание общей численности по годам незначительное. В ольшанике и дубраве численность подвержена существенным колебаниям. Разнообразный флористический состав и отсутствие фактора беспокойства со стороны людей привлекает в дубраву значительное число видов и особей птиц. Сообщество птиц дубравы характеризуется большим видовым богатством и разнообразием, чем сообщества птиц ольшаника и сосняка. Что подтверждают соответствующие индексы Симпсона и Бергера-Паркера (см. табл. 1). В ольшанике хорошая кормовая база, но места гнездования удовлетворяют меньшее число видов птиц, чем в дубраве. Более скудная кормовая база хвойного биотопа и антропогенное воздействие влияют на плотность населения птичьего сообщества сосняка. В настоящее время в сосняке выраженный тренд снижения плотности населения птиц ($T = -0,59$, $p < 0,05$).

Таблица 1. Основные параметры структуры и стабильности сообществ птиц на пробных площадях за 2000–2012 гг. ($\pm$ стандартное отклонение)

Параметр	Пробная площадь		
	сосняк	ольшаник	дубрава
Общая плотность населения гнездящихся птиц, пар/10 га	$61,3 \pm 5,4$	$73,1 \pm 9,9$	$90,7 \pm 7,4$
Среднее количество видов-доминантов	5,4	4,8	4,4
Количество гнездящихся видов	$31,1 \pm 1,8$	$28,9 \pm 2,5$	$35,2 \pm 3,8$
Средняя доля видов-доминантов	$67,8 \pm 6,0$	$62,3 \pm 5,3$	$49,0 \pm 5,1$
Индекс видового разнообразия Симпсона	$7,47 \pm 0,78$	$6,81 \pm 1,49$	$11,16 \pm 1,28$
Индекс Бергера-Паркера	$3,26 \pm 0,25$	$2,95 \pm 0,44$	$4,31 \pm 0,41$

Биотопические особенности площадок формируют определенные группы видов птиц по месту гнездования. При анализе птичьего сообщества на площадках наибольшее число видов дуплогнезdnиков отмечено в дубраве (18), сосняке (17) и ольшанике (14 видов). Кронников больше в сосняке (14 видов) и дубраве (12), меньше – в ольшанике (7 видов). Их долевое участие на площадках существенно отличается. Наибольшую долю в сосняке и ольшанике имеют виды, гнездящиеся в кроне, в дубраве – дуплогнезdnики, которые занимают вторую позицию в сосняке и ольшанике. Наиболее существенные различия регистрируются в долевом участии среди птиц, гнездящихся на земле и в кустарниковом ярусе. В дубраве они распределены довольно равномерно, в сосняке преобладают гнездящиеся на земле, а в ольшанике – кустогнезdnые. Это объясняется структурными особенностями площадок. За период исследований в сосняке снизилась доля птиц, гнездящихся на земле, увеличилась гнездящихся в кроне и дуплогнезdnиков. В ольшанике снизилась доля кронников, возросла доля дуплогнезdnиков и птиц, гнездящихся на земле. В дубраве изменения не отмечены.

Использование птицами нижних и средних ярусов растительности для гнездования в большей степени проявляется на площадке в дубраве. Отмечено более высокое расположение гнезд птиц по ярусам леса в сосняке и ольшанике. Высота расположения гнезд птиц-кронников в сосняке составила 1,5–12 м, ольшанике – 1,0–10 м, в дубраве – 0,5–8 м. На площадке в дубраве для гнездования птицы используют кроны деревьев, подрост и подрост. Дрозды в дубраве гнездятся как на высоте 2–4 м, так и в укрытиях около земли (певчий дрозд *Turdus philomelos* (Brehm, 1831), белобровик). В ольшанике и сосняке дрозды предпочитают устраивать гнезда около стволов деревьев на высоте более 1,5 м. Зарянка предпочитает размещать гнезда в дубраве не высоко от земли. В сосняке и ольшанике отмечены неоднократные случаи гнездования в дуплах и нишах на стволах деревьев на высоте около 2 м. Расположение гнезд дуплогнезdnиков на всех площадках на высоте 1–6 м, большая часть в сосняке на высоте 4–6 м, в ольшанике и дубраве – 2–5 м.

Ежегодные исследования дали возможность проследить динамику изменений, происходящих в сообществе птиц с течением времени. Изменения, происходящие в экологической структуре птиц сосняка, на наш взгляд, связаны с изменением структуры фитоценоза. Давно установлено, что территория лесного массива реагирует на рекреационное воздействие неоднородно. Одни типы леса более устойчивы к рекреации, другие менее. Сосняки расположены на песках, они являются наиболее уязвимыми для антропогенного воздействия. Наиболее подвержены рекреационной трансформации травостой, всходы и подрост древесных пород, а наименее – почва, лесная подстилка и древостой. Поэтому, в первую очередь рекреационное воздействие затрагивает птиц нижнего яруса гнездования. Наиболее выражено снижение численности у наземногнездящихся и кустарниковых видов: пеночек, лесного конька, славков. В меньшей степени страдают от антропогенного воздействия птицы-дуплогнездники и кронники. Уровень расположения гнезд таких видов несколько выше в сосняке и ольшанике, чем в непосещаемых участках дубравы. В меньшей степени кронники в сосняке и ольшанике используют уровень подлеска и подрост. Дубовая площадка обладает большим флористическим богатством, расположена в ядре заповедника, что сводит к минимуму антропогенный пресс и способствует увеличению численности гнездящихся видов птиц. Фоновые виды являются индикаторами состояния биотопа и рекреационного воздействия на территорию. Гнездование редких видов птиц позволяет изучить благоприятные условия для их существования и получить дополнительную информацию для определения лимитирующих факторов численности.

УДК 599.6/.73:591.52

**Роль копытных в почвообразовательных процессах степей
юго-востока Украины**

А. В. Домнич

Запорожский национальный университет, Запорожье, Украина, volandrej@rambler.ru

**The role of ungulates in soil-forming processes
in the south-eastern steppes of Ukraine**

A. V. Domnich

Zaporizhzhya State University, Zaporizhzhya, Ukraine

Цель работы – выяснение роли твердых экскрементов копытных (они же вторичные метаболиты) в почвообразовательном процессе за 2009–2011 гг. на территории Азово-Сивашского национального природного парка (АСНПП), расположенного на территории Федотовой косы. Материал косы составляет в основном кварцевый песок, местами в составе наносов имеется галька, а к оконечности становится все больше ракушки. На конце косы она преобладает над песком, а на западной стороне косы можно встретить большие полосы чистой ракушки, в которой преобладает кардиум (Зенкович, 1958). Одной из задач было выяснение, в каком количестве привносят копытные органогены в почву, что вероятно, позволяет фитоценозу быстро восстанавливаться при чрезвычайно высокой плотности копытных (Домнич, 2012). Изучалось влияние экскрементов двух основных по численности видов копытных: олень благородный (*Cervus elaphus* L., 1758) и лань европейская (*C. dama* L., 1758). Для этого, кучи экскретов каждого вида копытного выложили в степной и луговой парцеллах (по 90 штук в каждую). Пробы почв отбирали непосредственно под экскрециями каждые 6 месяцев. Отбор проводили послойно, начиная с подстилки и далее с шагом в 5 см, до глубины в 20 см. По аналогичной схеме проводили отбор контрольных проб почвы. Все заборы проб – в трехкратной повторности. Подготовку проб ($n = 492$), доведение до воздушно-сухого веса и измельчение осуществляли в лаборатории биоресурсов ЗНУ. Измельчение проводили путем просеивания сквозь сито с ячейей 0,5 мм. Химический анализ азота

(Аринушкина, 1970), проводили в Днепропетровском национальном университете им. Олеся Гончара, в комплексной лаборатории химии почв и воды. Всего выполнено 492 анализа почв.

Численность оленя на период исследований колебалась в пределах 908–1320 ос., плотность 139,7–203,1 ос./1000 га, лани – 1800–2450 ос., плотность 276,9–376,9 ос./1000 га.

Спустя полгода после выкладывания экскрементов по парцеллам (весной 2009 г.) концентрация азота под экскрементами оленя в степи составила $6,22 \pm 0,02$ (6,09–6,34), на лугу – $5,55 \pm 0,04$ (5,37–5,78) мг-экв/100 г почвы, с разницей между парцеллами в 10,7 %. Под экскрементами лани в степи его количество составляло $6,22 \pm 0,02$ (6,60–6,81), а на лугу – $5,86 \pm 0,05$ (5,71–6,30) мг-экв/100 г почвы, разница между парцеллами составила 12,0 %. Контрольные пробы показали следующее содержание азота: степь – $1,44 \pm 0,07$ (1,20–2,50), луг – $1,48 \pm 0,05$ (1,24–1,85) мг-экв/100 г почвы. Концентрация азота под влиянием экскрементов оленя, сравнительно с контролем, возросла за 6 месяцев в степи на 76,8 %, на лугу – на 73,3 %. Под влиянием лани в степи рост составил 38,6 %, на лугу – 48,1 %.

Осенью 2009 г., спустя 12 месяцев, концентрация азота в почве под влиянием оленя в степи составила $8,62 \pm 0,13$ (9,89–7,80), на лугу – $8,68 \pm 0,17$ (9,98–7,15) мг-экв/100 г почвы. Под экскрементами лани в степи – $8,85 \pm 0,09$ (9,45–8,10), на лугу – $8,74 \pm 0,10$ (9,67–8,10) мг-экв/100 г почвы. Сравнительно с предыдущим сезоном, количество азота под влиянием экскреций оленя возросло на 27,8 % в степи и на 36,0 % – на лугу. Экскременты лани увеличили концентрацию азота на 29,7 % в степи и на 32,9 % на лугу. Контроль показал концентрацию азота в степи 4,06 (4,0–4,11) мг-экв/100 г, что на 64,5 % больше чем весной. На лугу эта цифра составила 3,64 (3,30–3,90) мг-экв/100 г, что на 59,3 % превосходит весну. Предполагаем, что в первый год экскременты копытных весьма позитивно влияют на почву, в частности повышают концентрацию азота, который является одним из факторов интенсификации роста травянистой растительности. При их отсутствии общий запас не так значителен для данного типа почв.

В целом за 2009 г. общий запас азота увеличился к осени почти в два раза. Количество азота в почве под влиянием экскрементов увеличилось на 27,8–36,0 % под влиянием оленя и лани. Контрольные пробы почв также увеличили содержание азота по сравнению с весной на 59,3–64,5 %. Относительно весны, концентрация азота осенью выросла под экскрементами оленя в степи на 27,8 %, на лугу – на 36,0 %. Под влиянием экскрементов лани в степи количество азота возросло на 29,7 %, на лугу – на 32,9 % по сравнению с весной.

Весной 2010 г., под влиянием экскреций оленя в степи количество азота составляло $14,94 \pm 0,05$ (14,50–14,90), а на лугу – $14,11 \pm 0,23$ (12,89–14,11) мг-экв/100 г. Под экскрементами лани количество почвенного азота в степи равнялось $14,6 \pm 0,13$ (13,50–14,59), а на лугу – $15,71 \pm 0,24$ (13,70–15,71) мг-экв/100 г почвы. В степи запас азота в контроле составил $6,71 \pm 0,02$ (6,61–6,71), а на лугу – $5,72 \pm 0,04$ (5,46–5,72) мг-экв/100 г почвы, с разницей между парцеллами 14,7 %. Сравнивая контроль с экспериментальными площадками, видим что содержание азота под экскрециями оленя увеличилось на 55,0 % в степи и на 59,4 % на лугу, тогда как под влиянием лани – на 54,0 и 63,6 %, соответственно.

Спустя два года от начала эксперимента (осенью 2010 г.) количество азота в почве продолжало изменяться. Под влиянием экскрементов оленя в степи его количество равнялось $25,21 \pm 0,29$ (23,65–27,11), и уступало лугу на 25,0 %, где его концентрация составила $33,73 \pm 0,54$ (28,55–36,11) мг-экв/100 г почвы. Экскременты лани в степи изменили содержание азота в почве до $18,19$ (16,41–19,91), что на 30,0 % уступало луговой парцелле, где концентрация равнялась $25,83 \pm 1,05$ (19,31–31,40) мг-экв/100 г почвы. Контрольные пробы в степи показали содержание азота $8,60 \pm 0,04$ (8,46–8,92), на лугу – $7,41 \pm 0,08$ (7,10–7,87) мг-экв/100 г почвы, разница контрольных парцелл оставила 13,8 %.

Обобщая изменения концентрации почвенного азота в весенне-осенний период 2010 г. отмечаем, что его запас на экспериментальных площадках увеличился в пределах 52,7–71,3 % сравнительно контролем. Контрольные показатели осенью также увеличились на 21,9 % в степи и 22,8 % на лугу. Осенью проявились четкие различия концентрации азота между парцеллами и видами экскрементов. Общая картина показывает явное и значительное

увеличение запасов азота в почве к осени более чем в два раза по сравнению с весной, что связано, по нашему мнению, с отмиранием большого количества фитомассы и началом влажного сезона. Это приводит к интенсивному вымыванию азота из опавших растений и экскрементов в почву.

Весна 2011 г. показала следующие изменения количество азота в почве. Влияние экскрементов оленя в степи изменило его содержание до $12,57 \pm 0,36$ (11,80–15,31), на лугу – $12,40 \pm 0,38$ (11,58–15,28) мг-экв/100 г почвы. Луг уступает степи всего на 0,17 мг-экв/100 г. Под влиянием экскрементов лани в степи количество азота составило $12,47 \pm 0,38$ (14,86–11,74), а на лугу – $12,22 \pm 1,34$ (11,36–14,81) мг-экв/100 г почвы. Разница между парцеллами составила всего 2,0 %. Спустя 2,5 года после начала эксперимента разница по содержанию азота под экскрементами различных копытных практически не заметна. Контрольные пробы содержали $5,97 \pm 0,06$ (5,71–6,31) азота в степи при и $5,66 \pm 0,03$ (5,50–5,86) мг-экв/100 г почвы на лугу. Разница контролей луговой и степной парцелл составила 5,2 % или 0,31 мг. Контрольные пробы показывают, что под влиянием экскрементов оленя запас азота увеличился на 54,9 % в степи и на 54,3 % на лугу. Под влиянием лани эти показатели составили 51,8 и 53,7 %, соответственно. Различия по количеству привнесенного азота экскрементами оленя и лани, по нашему мнению, не существенны. Весной 2011 г., спустя 2,5 года после начала эксперимента, впервые зафиксировано понижение концентрации азота под экскрементами сравнительно с предыдущим сезоном. В степи под влиянием экскретов оленя снижение количества азота составило 50,1, на лугу – 63,2 %. Под влиянием экскрементов лани в степи спад концентрации азота относительно предыдущего сезона составил 31,8, на лугу – 52,7 %. Эти показатели весьма значительны и свидетельствуют, по нашему мнению, о частичном прекращении влияния твердых экскрементов на почву, в связи с полной или частичной их деструкцией.

Осенью 2011 г. концентрация азота под влиянием экскреций оленя в степи составила $8,87 \pm 0,01$ (8,76–8,97), а на лугу – $7,25 \pm 0,04$ (7,00–7,48) мг-экв/100 г почвы, с разницей 1,2 % между парцеллами. Под экскрементами лани, количество почвенного азота в степи составило $9,27 \pm 0,01$ (9,21–9,38), тогда как на лугу достигло $7,05 \pm 0,01$ (7,02–7,10) мг-экв/100 г почвы, разница между парцеллами составила 24,0 %. Контрольные пробы почвы имели следующие показатели: степь – $8,15 \pm 0,03$ (8,10–8,19), луг – $5,04 \pm 0,03$ (5,00–5,08) мг-экв/100 г почвы. Разница парцелл контрольных площадок составила 38,1 %. В этом сезоне различия между контролем и экспериментом не значительно. В степи концентрация азота превышает контрольные показатели всего на 8,1 % под экскрементами оленя и на 12,0 % под экскрементами лани. На лугу это различие составило 30,4 % под оленем и 28,5 % под ланью.

В 2011 году отмечаем, что весной на экспериментальных площадках зафиксирован запас азота, превосходящий осенний. Весенний период, по нашему мнению, превосходит осенний по следующим причинам: отсутствие чрезвычайно высокой солнечной активности и высоких температур воздуха, а впоследствии и почв, нормальный уровень увлажнения и количество осадков, влажность воздуха. Осенний период 2011 г. отличается уменьшением запаса азота по отношению к весне на экспериментальных площадках. Контрольные пробы показали возрастание запасов азота в почве осенью. Четко выраженное увеличение его произошло в степи, на лугу это не столь заметно.

Анализируя динамику азота в почве АСНПП за трехлетний период (2009–2011 гг.) отметим, что на экспериментальных площадках запас почвенного азота имел параболическую динамику. Парабола (концентрация азота) брала свое начало весной 2009 г. и нарастала до осени 2010 г., после чего шла на понижение до осени 2011 г. Общая динамика изменения запасов почвенного азота, показала постепенное его увеличение под экскрементами копытных в течение первых двух лет после выкладывания экскрементов. По прошествии двух лет и более, его запас начал резко уменьшаться (более чем на 50 % от максимально зафиксированного в первые два года) и к концу эксперимента практически (хотя и не везде) сравнялся с контрольными данными. Контрольные пробы почвы, также имели некие

подвижки в концентрації в сторону зростання, хоча ці зміни не ідуть в порівняння з експериментальними площадками.

Непараметричний статистичний аналіз по формулі Колмогорова-Смирнова показав нормальність розподілу вибірки сезонно (весна – осінь), $z = -2,36$ при $p = 0,018$ і по парцелям (степ – луг), $z = 2,4$, при $p = 0,001$. Достовірність не була виявлена при аналізі даних, групує їх по видах (олень – лань), $z = 1$ при $p = 0,25$.

УДК 598.2:574.3

**Особливості територіальних зв'язків жовтоногого мартина
(*Larus cachinnans*) в антропогенно-трансформованому ландшафті
Північно-Західного Приазов'я**

Ю. Ю. Дубініна-Пахуца

*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького,
Мелітополь, Україна, dubinina4884@yandex.ua*

**Local links features of yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*)
in landscape the man transformed in the North-West Azov**

U. U. Dubinina-Pahuchaya

B. Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

В Азово-Чорноморському регіоні існує велика кількість гніздових поселень *Larus cachinnans* Pallas, 1811, які входять до складу однієї географічної популяції. Великі гніздові поселення відомі у Криму, на Сиваші, у Північно-Західному та Північно-Східному Приазов'ї. У межах Північно-Західного Приазов'я жовтоногий мартин також є видом, що гніздиться постійно (Сіохин і др., 1988). Погодні та кліматичні умови регіону є сприятливими для успішного розмноження виду. Це проявляється у ранніх строках прильоту на місця гніздових колоній і розтягнутості строку гніздування з березня по липень. Різкий ріст чисельності жовтоногого мартина в регіоні відмічено наприкінці 1980-х років.

Значну роль у розташуванні та динаміці чисельності виду у поселеннях відіграють біотичні та абіотичні чинники, серед яких визначними стають стан гніздового біотопу, кормової бази, кліматичні умови регіону та сезону розмноження, характер антропогенного перетворення оточуючого середовища. Внаслідок антропогенної трансформації екосистем, появи на Дніпрі низки водосховищ, створення численних рибозовисних ставків жовтоногий мартин розселився за межі вихідної приморської зони та сформував нові гніздові поселення в континентальній частині країни (Грищенко, 2006; Атамась, 2007).

При характеристиці гніздової чисельності виду в межах Північно-Західного Приазов'я нами виділено декілька періодів, яким властиві ріст чисельності, освоєння нових територій і стабілізація чисельності та поступове її зниження. Період з 1970-х до кінця 1980-х рр. характеризується в регіоні зростанням чисельності. На Молочному лимані у даний період гніздова чисельність зросла з 51 до 2000 пар, на Обитічній затоці досягла 416 пар, а на Кривій та Білосарайській косах вид не гніздиться. У наступному десятиріччі, з кінця 1980-х до кінця 1990-х рр., вид продовжив освоювати нові місця гніздування, його чисельність продовжувала зростати, стабілізувалась на високому рівні. Територіальна експансія та стрімкий ріст чисельності виду пов'язані із його високою екологічною пластичністю. У даний період на Молочному лимані гніздова чисельність досягає 4130 пар, на Обитічній затоці – 3262 пари, вид гніздиться на Бердянській косі – 400 пар, Кривій косі – 815 пар. На початок 2000-х рр. припадає зміна гідрологічного режиму окремих водойм і значних змін гніздової чисельності жовтоногого мартина в межах Північно-Західного Приазов'я. У період припинення розчистки штучної проміїни, котра сполучала лиман з Азовським морем та катастрофічного пересихання

Молочного лиману відбулось скорочення кількості гніздових ділянок, придатних для успішного розмноження виду. На Молочному лимані гніздова чисельність жовтоногого мартина у 2002 р. становила 2600 пар, у подальші роки вона значно знижується.

Із 2005 по 2008 р. унаслідок пересихання, зникають великі гніздові колонії виду з островів Молочного лиману. Із 2005 р. на узбережжі лиману почали з'являтися не великі ефемерні колонії на Ташенакському поді (по 60–80 пар), та 2011–2012 рр. відмічено гніздування виду (300–400 пар) на наливному острівці, що утворився у верхів'ях лиману в останні роки поблизу с. Мордвинівка. Через розмив коси у 2009 р. вид перестав гніздватися на Бердянській косі. На островах Обитічної затоки, також внаслідок розмиву коси і заростанням частини островів та через брак гніздових ділянок наприкінці 1990-х рр. спостерігається переміщення гніздових колоній ближче до материкової частини. Із початку 2000-х рр. на островах Обитічної затоки гніздувалось 3100 пар, до 2012 рр. чисельність зросла до 3900 пар. Мартини даного поселення активно використовують звалищні види кормів, особливо у гніздовий період. Сільськогосподарські угіддя, звалища, прибрані поля набувають особливого значення для птахів при погіршенні стану та збіднінні поживності кормової бази та при зменшенні доступності кормів на морському узбережжі. Вид швидко пристосовується до нетипових видів кормів у антропогенних ландшафтах. Антропогенна трансформація ландшафтів з одного боку призводить до об'єднання ізольованих популяцій, з іншого – до роздроблення на природні, сільськогосподарські та урбанізовані.

Гніздова чисельність виду у регіоні в останнє десятиріччя підтримувалась на рівні 4300–4500 пар, тоді як після підйому молоді на крило, запаси після гніздової чисельності жовтоногого мартина у Північно-Західному Приазов'ї повинні становити 17 200 особин. Однак, частина молодих і дорослих мартинів (до 60 %) розлітається у різних напрямках, переважно у північно-західному, і лише 10–40 % (до 6500–7000 особин мартинів) затримується в межах гніздової області.

За даними наших спостережень гніздової, післягніздової та зимової чисельності виду в регіоні, проведених співробітниками Азово-Чорноморської орнітологічної станції (АЧОС) (Бюлетень РОМ, 2001–2009), встановлено пропорційне зменшення чисельності жовтоногого мартина на ключових водоймах Північно-Західного Приазов'я протягом року. У 2009 р. гніздова чисельність виду в приморській зоні досягала 3200 пар, післягніздова становила 1269 особин, а зимова – 324 особини. Зменшення післягніздової та зимової чисельності виду властиве і для всього Азово-Чорноморського регіону. У 2004 р. післягніздова чисельність становила 44 338 особин жовтоногого мартина, а зимова – 4683; у 2006 р. післягніздова – 16 598, зимова – 9612 особин. Наведені дані вказують на те, що значна частина жовтоногих мартинів, особливо в зимовий сезон, скупчується не на узбережних ділянках водойм, а тяжіє до осередків легко досяжних кормів, антропогенних ландшафтів, міських та сільських звалищ.

У межах Північно-Західного Приазов'я на звалищах приморських селищ скупчується 50–500 особин жовтоногого мартина, а на міських звалищах – від 500 до 10–25 тисяч особин. Можливо саме міські звалища сприяють виникненню широких кочівель і посиленню осілости місцевих азово-чорноморських популяцій виду (Кошелев и др., 2010). Як показало спостереження, звалище мартини використовують у всі сезони року, оскільки поживні рештки на його території надходить постійно, а взимку осередки горіння та тління сміття сприяють обігріву птахів у морозні дні. Визначальними для розподілу птахів у прибережній зоні у зимовий період у межах Північно-Західного Приазов'я є погодні чинники: розподіл льодового поля, наявність снігового покриву, які впливають на характер добування, кількість і досяжність кормів.

Сільськогосподарські угіддя та оброблені поля активно використовуються жовтоногими мартинами навесні та восени. У Північно-Західному Приазов'ї з настанням сезонів польових робіт із використанням важкої тракторної техніки, відмічені часті випадки слідування жовтоногих мартинів за тракторами на щойно запаханих або задискованих полях, де мартини вибирають легко досяжні поживні рештки, комах, пацюків. Восени прибрані

сільськогосподарські поля з ясною рештою поживних решток набувають значення, як джерело додаткового корму для мартинів. Жовтоногі мартини невеликими зграями (по 5–50 особин) помічені на прибраних полях соняшника, кукурудзи та пшениці. У зимовий період і період вигодовування пташенят мартини активно полюють на полях на мишоподібних гризунів. У сезони, пов'язані з погіршенням стану кормової бази відомі випадки принесення пташенятм водяних вужів (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768), поряд із гніздами відмічені не тільки залишки бичків, а і присутність кісточок черешні, залишків відварених креветок, упаковок від харчових продуктів, котрі мартини, вочевидь підбирають на звалищах, у садах і на полях, розташованих поблизу гніздових поселень.

На території України сформувались два типи екологічних популяцій; приморська екологічна група популяцій, особини якої розмножуються, кочують і зимують уздовж Азово-Чорноморського узбережжя, та континентальна, життєвий цикл якої пов'язаний із руслом Дніпра. За результатами кільцювання, проведеного співробітниками АЧОС та з нашою участю, встановлено, що відбувається переміщення та обмін особинами між сусідніми поселеннями в межах місцевої популяції жовтоногого мартина у Північно-Західному Приазов'ї. Птахи різного віку концентруються довкола приморських селищ і узбережжя Молочного лиману (4 %), залітають до поселення на Кирилівських островах (8 %) та до Федотової коси (2 %). Птахи, народжені на островах Молочного лиману, відмічені у поселеннях коси Обитічної (2 %) і коси Бердянської (2 %), що підтверджує невеликий обмін особинами між популяціями в межах регіону. На Кримському узбережжі жовтоногі мартини, народжені у Північно-Західному Приазов'ї, відмічені у сезон осінніх міграцій (2 %). Цього сезону 12 % птахів концентруються у південно-західних, а 4 % відмічено у південно-східних областях. За даними кільцювання, отримано повернення із с. Станично-Луганське Луганської обл., що підтверджує можливість обміну особинами з колонією виду, яка за даними Н. С. Атамась (2007) існує там протягом певного часу. У цілому, в межах Причорноморського регіону жовтоногі мартини з островів Молочного лиману, окрім Криму, відмічені у Приморсько-Ахтарському краї Росії (2 %), поблизу берегів Туреччини (2 %) та Греції (2 %).

У різні сезони року мартини даного поселення тяжіють до русла Дніпра та підіймаються угору за течією (14 %), концентруючись довкола русла або промислових об'єктів. Це явище, з одного боку, посилює осілість місцевої популяції, оскільки більшість птахів не долають відстаней поза межами гніздової області, з іншого – триває експансія виду углиб континентальної частини України. У межах західної Європи найбільшу значимість для північноазовських мартинів, особливо статевонезрілих, мають території Польщі (отримано 10 %) та Німеччини (6 % повернень), де птахи концентруються на звалищах і внутрішніх водоймах. У меншій кількості мартини даного поселення відмічені в одиничних випадках, на території Данії, Литви та Греції (Дубініна-Пахуща, 2012, 2013).

Значна частина мартинів з поселення на Обитічній косі (44,2 %) затримується в межах Північно-Західного Приазов'я. Дане поселення характеризується найбільшою кількістю повернень регіону, пов'язаних із місцем гніздування. Поблизу рідного поселення 28,8 % мартинів відмічено у різні сезони року. Відбувається обмін особинами як між сусідніми островами в межах поселення Обитічної коси, так і між поселенням Обитічної затоки та островами Молочного лиману. Більший обмін особинами виду відбувається між поселенням Обитічної затоки та о. Підкова (5,76 %), о. Довгий (1,92 %), узбережними селищами поблизу Молочного лиману (1,92 %). Невелика кількість (7,69 %) розповсюджується в межах Запорізької області уздовж русел малих річок і селищних сміттєвих звалищ. Частина мартинів з поселення Обитічної затоки у післягніздовий та осінньо-зимовий періоди концентруються у північно-східних (5,76 %) та південно-західних областях (13,46 %).

Наведені данні вказують на те, що значна частина північноазовських жовтоногих мартинів, особливо у зимовий сезон, скупчується не на узбережних ділянках водойм, а тяжіють до осередків легко досяжних кормів, антропогенних ландшафтів, міських та сільських звалищ. Сільськогосподарські угіддя та оброблені поля активно використовуються жовтоногими мартинами навесні та восени. Для підтримання високої чисельності

жовтоногого мартина та зимуючих угруповань у цілому, важливого значення в регіоні набули агроландшафти, міські та селищні звалища.

УДК 574.21+ 599.323.45

**Вміст важких металів в організмі дрібних ссавців
при різному типі надходження поллютантів у навколишнє середовище**

О. А. Земляний

*Дніпропетровській національний університет ім. Олеся Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, alex.dnipro@i.ua*

**Content of heavy metals in the organisms of small mammals
under different types of pollutant emission into the environment**

O. A. Zemlianyi

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Проблема техногенного забруднення природного навколишнього середовища важкими металами, як основними компонентами, які активно потрапляють у природні та трансформовані біогеоценози із промисловими викидами, залишається актуальною та важливою темою для екологічних досліджень. На території України традиційно одним із найзабрудненіших регіонів є Дніпропетровська область і безпосередньо м. Дніпропетровськ. Хоча з 2007 року кількість промислових викидів у атмосферу нашого міста скоротилося майже на 20 %, ще і зараз вона дуже висока та значна. Існує більше 25 основних промислових підприємств, які ведуть активне забруднення навколишнього середовища, але найбільшим серед них за кількістю викидів є Придніпровська теплова електростанція (ПдТЕС) – понад 70 % усього об'єму атмосферних викидів.

При проведенні досліджень як біооб'єкти – індикатори забруднення навколишнього середовища використано дрібних ссавців лісових мишей *Sylvaeus sylvaticus* (Linnaeus, 1758). Матеріал відібрано у двох біогеоценозах, які знаходяться під дією викидів ПдТЕС, різних за своєю структурою – викидів шлакових залишків, та викидів у атмосферу (біогеоценоз знаходиться у напрямку переважного поширення шлейфу). Обробку матеріалу проводили у камеральних умовах, визначення кількості важких металів здійснювали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-30 фірми Карл Цейс Йена, Німеччина.

Дослідження вмісту важких металів в організмі тварин із біогеоценозів, які знаходяться під різним типом негативного впливу ПдТЕС показали, що вміст різних важких металів значно відрізняється. У тварин із біогеоценозів під впливом атмосферного забруднення встановлено переважання вмісту *Mn* над аналогічними показниками тварин із біогеоценозів, забруднених шлаковими викидами: у стінках шлунка, нирках, печінці, кістках, шкірі, легенях та серці у 1,88, 3,62, 1,29, 1,65, 1,79, 2,18 і 2,55 разів, відповідно, тоді як у стінках кишечника, м'язах, гонадах, селезінці та вмісті шлунку спостерігається переважання показників вмісту металу у тварин із біогеоценозів, забруднених атмосферними викидами підприємства.

Вміст *Cu*, навпаки, вище в усіх досліджених органах і тканинах у тварин із біогеоценозів, трансформованих шлаковими викидами порівняно з аналогічними показниками тварин із біогеоценозу під впливом атмосферного забруднення. У стінках кишечника, шлунку, нирках, печінці, кістках, м'язах, шкірі, легенях, гонадах, селезінці та вмісті шлунку показники вище відповідно у 3,31, 2,32, 1,70, 4,30, 3,72, 3,24, 4,19, 2,80, 9,34 і 11,53 разів. Винятком є вміст у серці. Аналогічна тенденція спостерігається також щодо вмісту *Zn*. Встановлене переважання кількості мікроелементу у тварин із біогеоценозів з атмосферним забрудненням над показниками тварин з екосистем, забруднених шлаковими викидами у стінках кишечника та шлунку, нирках, печінці, кістках, м'язах, шкірі, легенях, серці, гонадах, селезінці та вмісті шлунку у 1,33, 2,36, 1,45, 1,19, 2,72, 2,92, 2,09, 9,18, 5,59, 1,99, 12,67 і 64,97 разів відповідно.

Уміст токсичних елементів *Pb* і *Cd*, а також умовно токсичного *Ni* вищий у тварин із біогеоценозів під впливом викидів у атмосферу. Уміст *Ni* превалює у стінках кишечника та шлунку, нирках, печінці, кістках, м'язах, шкірі, легенях, серці, гонадах і селезінці відповідно у 2,77, 3,36, 3,73, 4,21, 3,32, 2,36, 7,47, 2,29, 1,64, 2,83 і 3,28 рази над аналогічним показниками тварин із «шлакових» біогеоценозів. Зворотна тенденція тільки за кількістю мікроелементу у вмісті шлунку. Переважання токсикантів *Pb* і *Cd* також зафіксоване у тварин із біотопів шлакового забруднення. Вміст *Pb* вище у тварин у стінках кишечника та шлунку, нирках, печінці, кістках, м'язах, шкірі, легенях і серці відповідно у 1,36, 3,58, 1,88, 2,29, 3,18, 2,53, 2,34, 1,28 та 1,32 рази. Аналогічна тенденція і для *Cd*, вміст елементу більший у тварин із «шлакових» біотопів у стінках кишечника та шлунку, нирках, печінці, кістках, м'язах, шкірі, легенях, серці та селезінці відповідно у 3,89, 33,76, 5,86, 3,67, 2,27, 5,21, 7,06, 2,49, 4,16 та 1,11 рази.

Що стосується біогенного елементу *Fe*, його вміст у більшості органів і тканин переважає у тварин із біогеоценозів, забруднених атмосферними викидами. У стінках кишечника та шлунку, нирках, кістках, шкірі та легенях вміст більший у 1,72, 1,47, 2,13, 1,27, 2,12 і 1,12 відповідно. У печінці, м'язах, серці, гонадах і селезінці вміст металу більший у тварин із шлакозабруднених біогеоценозів.

У цілому чітко прослідковується переважання *Cu* та *Zn* в усіх органах і тканинах у тварин із біогеоценозів зі «шлаковим» забрудненням. У тварин із біогеоценозу з атмосферним забрудненням переважає вміст токсичних елементів *Ni*, *Pb* та *Cd*. У вмісті шлунку більше концентрації всіх досліджених металів у тварин із біогеоценозів, забруднених шлаковими викидами порівняно з біогеоценозами з атмосферним забрудненням. Це достатньо переконливо свідчить про те, що провідним шляхом потрапляння інгредієнтів забруднення в біогеоценозах шлаковідвалів є їжа, до якої токсиканти потрапляють із забрудненого шлаками ПдТЕС ґрунту. Чітко прослідковується ланцюжок «ґрунт – рослинність – організм зерноїдних і зеленоїдних тварин». У біогеоценозах, забруднених атмосферними викидами, де вміст важких металів у їжі, яка надходить до організму тварин менший порівняно із шлаковідвалами, що свідчить про пріоритетність іншого шляху надходження – із диханням через легені. Це підтверджує значні концентрації багатьох металів (*Fe*, *Mn*, *Cu*, *Ni*, *Pb*, *Cd*) саме у легенях порівняно з умістом в інших органах і тканинах. Також значні концентрації мікроелементів відмічені на шкірі тварин, де відбувається їх осад забруднень з атмосферних викидів.

Специфіка виду викидів впливає на накопичення важких металів в органах і тканинах тварин. У тварин із біогеоценозів з атмосферним забрудненням відбувається більше накопичення важких металів (за винятком *Cu* і *Zn*) у різних органах і тканинах. Це свідчить про значне техногенне навантаження на біоценози саме при такому виді викидів, може бути наслідком вивільнення значних кількостей мікроелементів саме при згоранні вугілля, ніж ті, які залишаються у непереробленому твердому шлаку та надходять до навколишнього середовища у вигляді шлакової пульпи. При порівнянні двох видів викидів з одного підприємства найнебезпечнішим для природного навколишнього середовища, його компонентів і людини є саме викиди в атмосферу. Саме нейтралізації та знешкодженню такого виду забруднень треба приділяти найбільшу увагу.

УДК 631.4:599.323.6

**Пространственная структура пороев слепыша (*Spalax microphthalmus*)
в условиях водораздельно-балочного ландшафта**

В. М. Иванишин, Т. М. Коломбарь

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара, Днепропетровск, Украина

**The mound system of the mole rats (*Spalax microphthalmus*)
in terms of watershed-beam landscape**

V. M. Ivanishin, T. M. Kolombar

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Цель наших исследований – оценить пространственную структуру пороев слепыша *Spalax microphthalmus* Guld., (1770). В задачи исследования входило установить морфометрические характеристики пороев слепышей как меры интенсивности педотурбационной активности, выявить закономерности пространственного размещения пороев, оценить роль педотурбационной активности слепышей в формировании пестроты почвенного покрова.

Главная идея исследования состоит в том, что роющая активность слепышей привносит существенную пестроту в структуру почвенного покрова, для выявления которой необходимо применение геоинформационных подходов. Для сбора пространственно-координированных данных заложен экспериментальный полигон на участке степной целины на склоне байрака Яцев Яр северной экспозиции (48°19'31.60" С.Ш., 35°11'39.15" В.Д.) (Днепропетровская область).

Полигон представляет собой совокупность из 100 соприкасающихся ячеек размером 1 × 1 м. Они составляют 10 трансект по 10 ячеек в каждой. Полигон имеет форму квадрата со стороной 10 м, стороны квадрата ориентированы по направлениям «восток – запад» и «север – юг». По углам ячеек измерены почвенные свойства и отобраны пробы для агрохимического анализа. Измерения проведены в 121 точке.

В пределах изучаемого полигона было установлено расположение пороев слепышей. В системе координат, которая начинается в левом нижнем углу полигона (ось абсцисс совпадает с направлением «запад – восток», ось ординат – «юг – север»), определено расположение центроидов проев слепышей, их высота и ширина основания (с точностью 1 см).

Порои слепышей охарактеризованы диаметром основания и высотой, на основании которых вычислен их объем. Как показал дисперсионный анализ, диаметр оснований свежих и прошлогодних пороев статистически достоверно не отличается ($F = 0,88, p = 0,36$). Высота и объем свежих пороев статистически достоверно выше, чем у прошлогодних пороев ($F = 205,54, p < 0,001$ и $F = 22,11, p < 0,001$, соответственно).

Пространственное размещение точечных объектов описано с помощью функции Рипли L . Функция Рипли сравнивает распределение точечных объектов со случайным распределением точек в пределах окружности радиуса r . С помощью функции Рипли можно установить изменение характера распределения точечных объектов в зависимости от масштаба (r). Если функция $L(r)$ находится в пределах доверительного интервала, который определяет нулевой уровень, то в таком случае распределение точечных объектов является случайным, если превышает доверительный интервал – контагиозным, меньше доверительного интервала – равномерное (униформное). Максимальный лаг при вычислении функции Рипли определяется размерами системы. Лаг разбивается на отрезки с некоторым инкрементом. В нашем случае инкремент составил 0,1 м.

Функция Рипли является эффективным средством анализа точечных данных. Метод Монте-Карло может быть применен для вычисления доверительного (95 %) интервала. Таким

образом, функция Рипли позволяет установить типы пространственного размещения точечных объектов и предложить гипотезы, их объясняющие.

Анализ изменения функции Рипли от масштаба свидетельствует о том, что от 0,7 м и более распределение пороев на изучаемом участке следует рассматривать как случайное. В диапазоне от 0 до 0,7 распределение пороев является равномерным. Равномерное распределение предполагает наличие сил отталкивания между объектами. Очевидно, что на малых дистанциях (до 0,7 м – величина, близкая к диаметру основания пороя) наблюдается тенденция к рассредоточению пороев. С одной стороны, результат является тривиальным, с другой, сама концепция функции Рипли для описания пространственного распределения пороев почвенных млекопитающих является весьма продуктивной. Эта концепция предполагает, что распределение объектов одновременно является однородным, случайным и контагиозным, а задача сводится к выявлению масштабов, в пределах которых эти типы распределения наблюдаются. Очевидно, что протяженность изучаемого полигона не позволяет установить масштаб проявления контагиозного типа распределения. Если случайное распределение принять как показатель оптимальности условий, можно сделать вывод об однородно благоприятных условиях существования слепышей в пределах изучаемого участка.

УДК 598.2:591.5

**Нові дані по орнітофауні околиць геологічної пам'ятки природи
«Бутова гора» (Полтавська область)**

В. В. Казанник

*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка,
Київ, Україна, kazannyk@gmail.com*

**New data on avifauna of surroundings
of the Geological Monument of Nature «Butova gora» (Poltava region)**

V. V. Kazannyk

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Бутова гора – геологічна пам'ятка природи місцевого значення, для якої характерні відслонення відкладів пісковиків неогену та антропогену. Розміщена між сел. Шишаки та с. Яреськи Шишацького району Полтавської області. Досліджувана територія лежить у межах Придніпровської низовини, лівобережної Дніпровської зони лісостепу, на лівому березі р. Псел. Переважають різноманітні сільськогосподарські угіддя, перемежовані балками з лучною та деревно-чагарниковою рослинністю. У заплаві р. Псел поширені листяні ліси та заплавні луки. На базі пам'ятки природи щорічно проводиться польова екологічна практика у формі наметового містечка для слухачів очно-заочної біологічної школи, організатором якої є Полтавський обласний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді. Тут систематично проводять дослідження науковці Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка та інших вузів, розвивається екологічний туризм.

Дослідження проведено протягом 07.07–11.07.2013 р. в околицях Бутової гори. Використовували маршрутний метод обліку птахів (Равкин, Челинцев, 1990) із застосуванням методики Л. М. Шульпіна (1939) та спрощеної методики кількісного обліку птахів (Новиков, 1947). На території відстійників ВАТ «Яреськівський цукровий завод», що розміщені за 3 км на схід від с. Яреськи, застосовували також метод обліку з однієї точки (Вергелес, 1994). Для спостереження за птахами використовували бінокль 10 × 50 і фотоапарат з 35× оптичним зумом. Птахів у польових умовах визначали за книгою «Птахи фауни України» (Фесенко, Бокотей, 2002).

Відмічено 79 видів птахів, що належать до 14 рядів: Лелекоподібні (Ciconiiformes) – 1 вид, Гусеподібні (Anseriformes) – 3, Соколоподібні (Falconiformes) – 4, Куроподібні (Galli-

formes) – 1, Журавлеподібні (Gruiformes) – 2, Сивкоподібні (Charadriiformes) – 11, Голубоподібні (Columbiformes) – 2, Зозулеподібні (Cuculiformes) – 1, Совоподібні (Strigiformes) – 1, Серпокрильцеподібні (Apodiformes) – 1, Сиворакшеподібні (Coraciiformes) – 2, Одудоподібні (Upupiformes) – 1, Дятлоподібні (Piciformes) – 4, Горобцеподібні (Passeriformes) – 45 видів. За біотопічною прив'язаністю птахів можна розподілити на такі групи: птахи відкритих просторів (штучних і природних) – 22, птахи водно-болотного комплексу – 28, птахи лісових місцемешкань – 29, до синантропних належать 5 видів птахів.

Окрему увагу приділено дослідженням орнітофауни відстійників БАТ «Яреськівський цукровий завод». Пташине населення цих штучних мілководних водойм виявилось досить багатим у видовому та кількісному відношенні, незважаючи на постійний фактор турбування. Найчисельнішу групу склали кулики: відмічено 11 видів загальною кількістю понад 200 особин (табл.). Найвищу чисельність мали чайка (*Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758)), коловодник болотний (*Tringa glareola* Linnaeus, 1758), брижач (*Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758)), пісочник малий (*Charadrius dubius* Scopoli, 1786) і коловодник лісовий (*Tringa ochropus* Linnaeus, 1758). Поодиноких птахів коловодника лісового відмічали також у заплаві р. Псел між с. Яреськи та сел. Шишаки. Цікавою є знахідка побережників червоногрудого (*Calidris ferruginea* (Pontoppidan, 1763)) (відмічений 09.07 і 11.07, імовірно, один і той же птах) та болотного (*Limicola falcinellus* (Pontoppidan, 1763)) (одного птаха спостерігали 08.07). 07.07 відмічена одна особина коловодника ставкового (*Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803)).

Таблиця. Видовий склад і чисельність представників ряду Сивкоподібні (Charadriiformes) протягом періоду спостережень на відстійниках БАТ «Яреськівський цукровий завод»

Вид	Максимальна чисельність, особин	Σ
<i>Charadrius dubius</i>	≈ 30	205–220
<i>Vanellus vanellus</i>	≈ 50	
<i>Tringa ochropus</i>	≈ 30	
<i>Tringa glareola</i>	40–50	
<i>Tringa nebularia</i>	5	
<i>Tringa stagnatilis</i>	1	
<i>Actitis hypoleucos</i>	2	
<i>Philomachus pugnax</i>	35–40	
<i>Calidris ferruginea</i>	1	
<i>Limicola falcinellus</i>	1	
<i>Gallinago gallinago</i>	≈ 10	

Під час спостережень відмічено 8 рідкісних і нечисельних видів:

– свищ (*Anas penelope* Linnaeus, 1758): самець відмічений у зграйці з кількох крижнів (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758) та кількох чирянок великих (*A. querquedula* Linnaeus, 1758) 11.07 на відстійниках цукрового заводу;

– шуліка чорний (*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)): одного птаха спостерігали 09.07 над р. Псел неподалік від сел. Шишаки;

– журавель сірий (*Grus grus* (Linnaeus, 1758)): крики двох журавлів було чути на світанку 08.07 над Бутовою горою. Цих же птахів спостерігали на відстійниках 08.07 і 10.07. Імовірно, це були бродячі особини, які використовували відстійники як місце годівлі та відпочинку;

– деркач (*Crex crex* (Linnaeus, 1758)): 07.07 і 08.07 на відстійниках чули голос одного птаха;

– щеврик лучний (*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)): 09.07 на полі поряд з с. Яреськи спостерігали одного птаха;

– пліска жовтоголова (*Motacilla citreola* Pall., 1776): на відстійниках 07.07 відмічений самець;

– сорокопуд чернолобий (*Lanius minor* Gmelin, 1788): виводок із 4 літніх пташенят і двох дорослих птахів тримався на схилах балки біля с. Яреськи 08.07;

– вівсянка садова (*Emberiza hortulana* Linnaeus, 1758); 08.07 у балці неподалік с. Яреськи спостерігали двох птахів.

Найбільшу видову представленість мали птахи лісових місцемешкань і птахи водно-болотного комплексу (29 і 28 видів відповідно), дещо менше відмічено птахів відкритих просторів (22 види). Найбільше гніздове поселення виявлене у ластівки берегової (*Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)): у крутому березі р. Псел розміщена колонія з близько 300–400 гнізд.

Регіонально рідкісними видами птахів є шуліка чорний, брижач, щеврик лучний, вівсянка садова (Перелік видів тварин, які... є рідкісними... на території Полтавської області, 2005). До Червоної книги України (2009) занесені шуліка чорний, журавель сірий і коловодник ставковий. Два види птахів занесені до Європейського Червоного списку: шуліка чорний та чайка. Деркач занесений до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (Годлевська та ін., 2010).

Склад орнітофауни є типовим для даної території і, водночас, дещо своєрідним і особливим унаслідок поєднання різноманітних природних і штучних біотопів, а населення птахів заслуговує на подальші дослідження.

УДК 599.322.2:591.5

Сучасні знахідки ховраха європейського (*Spermophilus citellus*) на території Північної Буковини

Я. М. Когутяк*, В. Ф. Череватов, С. А. Дубницька****

**Національний природний парк «Хотинський», Хотин, Україна*

***Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, Чернівці, Україна*

Current finds of *Spermophilus citellus* on the territory of Nord Bukovina

Y. M. Kogutiak*, V. F. Cherevatov, S. A. Dubnyc'ka****

**National Nature Park "Khotynsky", Khotin, Ukraine*

***Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine*

Мікроммамалії є частиною унікального генофонду регіону, відіграють важливу роль у трофічних ланцюгах, значною мірою визначають формування та розвиток природних екосистем, реальну та потенційну їх продуктивність. Вони розглядаються як цінна біологічна модель у зв'язку з епідеміологічним і господарським значенням; відчутна їх роль і на заповідних територіях (Киселюк, 1998). Поширення *Spermophilus citellus* Linnaeus, 1766 на території північної Буковини повною мірою не досліджено, структура угруповань цього виду не аналізувалась. Дотепер лише у загальних рисах встановлені закономірності географічного поширення виду у західному регіоні України.

Ховрах європейський – один із найменш досліджених видів гризунів фауни України. Європейський вид, ареал якого колись простягався від Альп через центральну та південну Європу на схід до України та Молдови. В Україні на середину 1970-х рр. знахідки виду були відомі в Закарпатській, Чернівецькій, Хмельницькій та Вінницькій областях (Загороднюк, Філіпчук, 1999). Як вид, що знаходився у критичному стані, був занесений до II видання ЧКУ (1995), як вид, що зменшує чисельність на всьому ареалі, занесений до Червоної книги МСОП і як вид, що підлягає особливій охороні, до Бернської конвенції. Є усі підстави вважати, що в Україні цей вид втрачено безповоротно. Природоохоронний статус виду – зниклий. Фактори скорочення популяцій, на думку різних авторів, стали значна фрагментація ареалу, втрата природних біотопів, зменшення пасовищного навантаження на лучні екосистеми та антропогенний вплив людини (наприклад, знищення гризунів із метою збереження посівів).

Єдиними публікаціями про ховраха європейського на території західного регіону України є праці Є. Решетник (1965) про знахідку цього виду в околицях м. Чоп та І. Загороднюка, присвячені реконструкції ареалу цього виду у Закарпатті (2009). Свого часу І. Турянин (1975) подав статистику щодо цього виду в Карпатському регіоні й навів обсяг заготівель тушок – 59 395 за 1946–1966 рр. Із публікацій О. Корчинського (1988) відомо, що

знахідки виду реєструються уздовж границі зі Словаччиною та Угорщиною (Загороднюк, 2010). У зв'язку з вищевказаними даними щодо вивчення стану популяції *S. citellus* на території України, надзвичайно важливою видається знахідка колонії вказаного виду на території Північної Буковини. Інформація була отримана від працівників Національного природного парку «Хотинський» та підтверджена в результаті обстеження прибережної ділянки Дністровського водосховища, що безпосередньо межує з територією Національного природного парку та розміщена в Хотинському районі, Чернівецької області, поблизу с. Анадолі.

Досліджена ділянка розміщена на території колишнього с. Дарабани, відселеного на початку 1980-х років у зв'язку із створенням Дністровського водосховища. Описувана ділянка приурочена до полого-покатого (7–10 градусів) підніжжя схилу III тераси Дністра східної експозиції та відокремлена від схилу 1,0–1,5-метровим уступом колишньої межі розорювання. Поперек схилу залишились рештки міжгосподарських валів (меж ділянок городів) висотою до 0,2–0,4 м. За результатами обстеження матеріалу конусів виносу з нір, ґрунти можна віднести до лучно-чорноземних, притаманних саме до першої тераси р. Дністер, злегка еродованих, окультурених тривалим сільськогосподарським використанням (присадибні городи). Нині відбувається процес ренатуралізації процесів ґрунтоутворення на фоні незначної пасовищної дигресії відновлюваного рослинного покриву.

Ділянка, на якій розміщується колонія, має видовжену прямокутну форму, довжиною приблизно 1 км, шириною 80–120 метрів. Нижня межа колонії безпосередньо примикає до урізу води Дністровського водосховища. Нори можуть бути розташовані лише в декількох метрах від берегової лінії, розміщуються групами. Поряд з основним входом, на відстані 3–5 м знаходяться запасні. Нерідко запасні входи замасковані густою рослинністю.

Форма отворів кругла, діаметр – 8–12 см. У випадку розміщення отвору на схилі, нижня частина його розширена з чітко вираженими ознаками переробки землі. Здебільшого нори розташовані на відкритих ділянках і приурочені до межі колишніх сільськогосподарських угідь, що, очевидно, пов'язано з легкістю обробки ґрунту. При обстеженні виявлені жилі нори, закинуті та незавершені.

Виявлені особини *S. citellus* мали розмір 18–24 см. Довжина хвоста складала 6–8 см. Забарвлення спини – бурувато-сіре, боків – бурувато-рудого кольору. У дорослих особин на спинній частині тіла розміщені світлі плями з чіткою облямівкою. У молодих особин плями відсутні. Очі великі, чітко виражені, зі світлою облямівкою. Сім'ї ховрах даної колонії нараховують до 6 молодих особин.

Досліджені поселення розташовані на полях багаторічних трав (переважно люцерна), які на даний час використовують під випас худоби. Із трав'янистих рослин значна частка припадає на злакові та бобові, зустрічаються представники родини Asteraceae та Urticaceae. Зустрічалися представники родини Розові (*Rosa canina* L.) у вигляді поодиноких кущів. Щільні зарості утворює акація. Ближче до села зустрічаються насадження плодкових дерев: груші, яблуні, сливи. Береги річки подекуди вкриті чагарниками та прибережною рослинністю.

Попередня оцінка чисельності колонії за методом підрахунку кількості нірок на одиницю площі та візуальними спостереженнями, вказує на кількість особин вказаного виду в межах 200–300 шт.

Незважаючи на відсутність офіційних даних про поширення *S. citellus* на території Північної Буковини, досліджувана колонія належить саме цьому виду. Ховрах європейський знаходиться на межі зникнення як у західному регіоні, так і на території України в цілому, тому подальший стан популяції цих тварин залежить лише від комплексу природоохоронних заходів, спрямованих на його збереження. Враховуючи екологічний стан території поширення колонії та її пасовищну завантаженість, можна припустити, що даний район досить перспективний для відновлення популяції *S. citellus* у західному регіоні шляхом проведення природоохоронних заходів. Із метою збереження популяції ховрах європейського на території Північної Буковини доцільні включення вказаної території до складу Національного природного парку «Хотинський» та розробка заходів щодо його охорони та збереження.

УДК 599:574.3

**Роль регионального мониторинга ресурсных видов млекопитающих
в системе рационального природопользования
(на примере Тамбовской области)**

М. А. Колодина*, А. В. Емельянов*, И. О. Лысенко**

**Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина,
Тамбов, Россия EmelyanovAV@yandex.ru*

***Ставропольский государственный аграрный университет,
Ставрополь, Россия stepnaykleopatra@yandex.ru*

**Role of regional monitoring of resource mammals species
in racional nature use system (by the example of Tambov region)**

M. Kolodina*, A. Emel'yanov*, I. Lysenko**

**G. R. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia*

***Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia*

Разработка системы мониторинга за сообществами различных рангов (популяциями, ценозами, экосистемами) является основой получения новых знаний и принятия управленческих решений. При этом пространственно-временные закономерности функционирования биологических систем выступают в качестве базиса для формирования и закрепления других форм популяционных гетерогенностей (половозрастной, генетической, функциональной). При постановке экологического мониторинга любого типа решаются три стратегические задачи: (1) выявление ключевых объектов наблюдения; (2) определение масштаба и территориальной приуроченности исследования; (3) выявление группы факторов, обуславливающих численность, пространственное размещение и состояние объектов мониторинга.

Ресурсные виды млекопитающих являются важнейшими объектами экологических исследований. Это определяется отношением ряда видов к числу охраняемых (выдра (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758), норка европейская (*Neovison vison* Schreber, 1777), рысь европейская (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758), медведь бурый (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758)), целевых объектов охоты (лось (*Alces alces* Linnaeus, 1758), косуля европейская (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), кабан (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), бобр обыкновенный (*Castor fiber* Linnaeus, 1758), ондатра (*Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766), заяц-русак (*Lepus europeus* Pallas, 1778), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758)), ключевых видов экосистем (кабан (*S. scrofa*), бобр обыкновенный (*C. fiber*)) и переносчикам эпизоотических заболеваний (ондатра (*O. zibethicus*), лисица обыкновенная (*V. vulpes*), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834), кабан (*S. scrofa*), куницы лесная (*Martes martes* Linnaeus, 1758) и каменная (*M. foina* Erxleben, 1777) и др.).

Планирование долговременных наблюдений предполагает также выбор масштаба исследований. Общепринятыми являются три основных классификации мониторинга: экологический (в пределах фитоценоза, популяции, речного бассейна, природной зоны), территориальный (импактный, региональный, национальный, глобальный) и административно-региональный (в пределах республик, краев, областей, округов). Наименьшее распространение в научных работах получил последний тип. Это продиктовано неоднородностью территорий большинства регионов по климатическим, зоогеографическим, ландшафтным и другим экологически значимым характеристикам. Вместе с тем, практические рекомендации, полученные в ходе изучения однородных природных условий, зачастую остаются невостребованными. Причиной этого является игнорируемый исследователями административный принцип учета, мониторинга и управления природными ресурсами, профилактики особо опасных заболеваний человека и животных. Сформулированный тезис не отрицает значимости экологического и территориального мониторинга, целью которых является получение фундаменталь-

ных сведений о структуре и функционировании биосистем. Однако, прикладные исследования, направленные на оптимизацию системы контроля и использования населения ресурсных видов млекопитающих, должны учитывать административную специфику менеджмента биоресурсами. Международная, межрегиональная и межведомственная системы управления ресурсами, о необходимости развития которых говорится в значительном числе работ, как показывает практика, остаются малоэффективными в силу ментальных, правовых и социально-экономических противоречий. Такое положение заставляет, не отказываясь от стремления к созданию эцентричных систем управления, отдавать должное реальным, ежедневно востребованным и необходимым для решения насущных экологических проблем административно ориентированным системам природопользования.

При проведении исследований необходимо отслеживать состояние экологических детерминант функционирования биосистем с участием охотничьих видов. К числу факторов и явлений, в большей степени определяющих численность и пространственное расположение ресурсных видов млекопитающих, следует отнести климатические условия, эпизоотии, динамику обилия кормовых ресурсов, пресс хищников и хозяйственную деятельность человека.

Результаты исследования, полученные в ходе административно-регионального мониторинга, могут быть использованы при проведении межотраслевого охотустройства, разработке пространственно-функциональных схем оптимизации методико-методической базы и технологий добычи животных, составлении среднесрочных прогнозов динамики охотничьих ресурсов.

Территория Тамбовской области, полностью расположенная в типичной лесостепи (Абрамова, Емельянов, 2013), представляет собой широко распространенный тип сообществ, результаты изучения которого подлежат экстраполяции на степные и широколиственные местообитания. Эктонный характер зоны позволяет выявить механизмы развития устойчивых типов местообитаний, отличающихся повышенным видовым богатством. Территория области является местом массовой добычи животных с XV в. (Цалкин, 1963). Кроме того, здесь имели место многочисленные случаи адвентизации фауны, целенаправленного истребления одних и биотехническая поддержка других видов животных (Херувимов, 1972; Нумеров, 1994; Громаков, 1998; Емельянов, Емельянова, 2005). Дополнительную актуальность исследованиям ресурсных видов млекопитающих придает развитие охотничьих хозяйств, заинтересованных в получении технологий оценки состояния биоресурсов и их эксплуатации.

Данное сообщение не претендует на полноту раскрытия темы организации регионально-административного мониторинга, однако указывает на наличие существенных проблем в области управления биоресурсами российских регионов. Отмечается необходимость более существенного внимания научной общественности, наряду с программами изучения биохорологических категорий видов и надвидовых биосистем, к разработкам методико-методологической базы по контролю за состоянием ресурсных видов в пределах административных регионов, наукоемких технологий охраны и эксплуатации животных населений рассматриваемой группы.

УДК 574.2/574.32

Процессы урбанизации орнитофауны г. Запорожье

А. П. Корж

Запорожский национальный университет, Запорожье, Украина, 312922@rambler.ru

Urbanization processes of Zaporozhye city avifauna

A. P. Korzh

Zaporozhye National University, Zaporozhye, Ukraine

Достаточно часто термины «синантропизация» и «урбанизация» фауны рассматриваются как синонимы. На наш взгляд, полностью отождествлять их нельзя. Под первым следует

понимать явление приспособления животных к среде, преобразованной человеческой деятельностью, а под вторым – освоение видами городских условий обитания.

При этом данные процессы не совпадают полностью. Так, грача (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) можно признать одним из представителей синантропов, прекрасно приспособленного к существованию в преобразованных человеком биотопах. В то же время, этот вид практически не гнездится в городской черте населенных пунктов Запорожской области, в связи с чем его нельзя считать полностью урбанизированным. Поэтому изучение процессов урбанизации орнитофауны является крайне актуальным.

В начале 90-х годов в г. Запорожье была зарегистрирована вспышка численности нового для него вида – кольчатой горлицы (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838). Отдельные стайки этого вида насчитывали до 200–300 особей, наблюдалось колониальное гнездование до нескольких десятков гнезд на соседних деревьях. По своим поведенческим особенностям горлица практически не отличалась от домашних голубей, собирая пищу на асфальте и даже выпрашивая ее у человека.

Начиная с конца 1990-х годов (менее чем за 10 лет), наблюдается постепенное уменьшение ее численности и сейчас она является редким видом, представленным отдельными особями. Таким образом, нельзя говорить о формировании кольчатой горлицей типичной популяционной волны в результате расселения. В зимний период периодически еще регистрируются небольшие стайки горлицы (нами зарегистрирована небольшая стайка из 23 особей 06.02.2013 на территории одноэтажной застройки района г. Запорожье).

Наблюдается проникновение в центр города некоторых новых видов птиц, что касается в первую очередь горихвосток лысушки (*Phoenicurus phoenicurus* Linnaeus, 1758) и чернушки (*Ph. ochrurus* S. G. Gmelin, 1774). На наш взгляд, данный процесс может быть связан с остановкой строительства в городе: мы постоянно регистрировали данные виды на территории недостроев в период гнездования. В то же время, несколько лет наблюдали гнездование горихвостки лысушки в пределах одноэтажной застройки на чердаке дома с полуразобранной крышей.

Неожиданным оказался процесс проникновения в центр города полевого воробья (*Passer montanus* Linnaeus, 1758). Если в середине XX столетия этот вид вместе с домовым воробьем (*P. domesticus* Linnaeus, 1758) считались примером экологической изоляции (Тимофеев-Ресовский и др., 1969), то к концу века они часто регистрировались на обширных территориях города. В то же время, полевой воробей более тяготеет к естественным биотопам и территориям с одноэтажной застройкой, отсутствуя в центре города и на территории многоэтажной застройки. Домового воробья можно признать доминирующим в то время в районах жилмассивов, а полевого – в естественных биотопах, в частности на территории Конской островной гряды, где он превышал по численности в 2–3 раза домового.

Начиная с 2005 года нами зарегистрированы не только случаи проникновения полевого воробья в центр города, но и создание им смешанных стай с домовым. В осеннее-зимний период мы постоянно наблюдаем в разных районах г. Запорожье наличие смешанных стай из этих видов. Обычно в подобной стае основу составляют особи одного вида, к которым добавляются несколько особей (до 10) другого вида. Полевой воробей стал доминирующим на территории одноэтажной застройки, значительно возросла его численность и в центре города. При этом происходит некоторое уменьшение численности домового воробья. Поэтому, на наш взгляд, происходит некое экологическое объединение полевого и домового воробьев, в то время как другие авторы говорят об их сегрегации (Барановский, 2010).

Достаточно интересным является также процесс проникновения на территорию города мухоловок – пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764) и белошейки (*F. albicollis* Temminck, 1815). Длительное время эти виды считались лишь пролетными для г. Запорожье, а первое гнездование мухоловки пеструшки было зарегистрировано в 1994 году (Гудина и др., 1997). Сейчас оба вида постоянно регистрируются на гнездовании в центре города, в частности на территории студгородка ЗНУ. Для обоих видов зарегистрирована значительная внутри- и межвидовая конкуренция за места для размножения. Мухоловки конкурируют за дупла и

искусственные дуплянки не только между собой, но также с вертишейкой (*Jynx torquilla* L., 1758), полевым воробьем, большой синицей (*Parus major* L., 1758) и лазаревкой (*P. caeruleus* L., 1758). Наибольшая агрессия наблюдается в случае внутривидовой конкуренции – вплоть до гибели одной из особей. Также пеструшка преимущественно вытесняет белошейку.

Таким образом, городская орнитофауна продолжает формироваться в результате урбанизации новых видов. Считается, что процесс урбанизации птиц сопровождается качественной перестройкой структуры их популяций, а не изменениями отдельных особей. Это касается изменения поведенческих особенностей мест гнездования, кормодобывающего поведения и т.д. После формирования видом птиц урбанизированных вариантов популяционных систем, подобная популяция отделяется от материнской и начинает самостоятельное существование в урболандшафте (Фридман, Еремкин, 2008). Это еще раз подчеркивает необходимость мониторинга отдельных городских популяций птиц и управления их состоянием. Оптимальным было бы наплавленное формирование орнитофауны городов с учетом практического значения соответствующих видов.

УДК 599:591.5

Закономерности формирования фауны наземных позвоночных в искусственных лесах Северного Приазовья

А. И. Кошелев, Т. В. Копылова, В. А. Кошелев, Л. В. Пересадько, А. М. Писанец

*Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Богдана Хмельницкого, Мелитополь, Украина, koshelev4@mail.ru*

Conformities to law forming of fauna surface vertebrata in the artificial forests of North Priazov'ya

A. I. Koshelev, T. V. Kopylova, V. A. Koshelev, L. V. Peresadjko, A. M. Pisanez

Bogdan Khmel'nytskyj Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

Искусственные лесонасаждения в Северном Приазовье начали формироваться еще в конце XIX века, но широкомасштабное их устройство приходится на 1950–1960-ые годы. В настоящее время они представлены как крупными лесными массивами (площадью до 400–1200 га), так и мелкими лесами площадью 5–15 га, а также густой сетью из лесополос различного типа и назначения (полезащитными, придорожными, водоохранными), парков и скверов в населенных пунктах, промышленных садов. Видовое разнообразие древесно-кустарниковых пород достигает 150–160 видов, из которых свыше 90 % составляют интродуцированные виды. В то же время залесенность территории составляет лишь 1,5 %, остальное приходится на агроландшафты и неудобья по склонам водоемов. Первоначально заселение искусственных лесов, ставшими лесными островами в бескрайней прежде степи, типичными видами-дендрофилами шло крайне медленно, поскольку они были вынуждены преодолевать обширные непригодные для обитания пространства. Большое значение при этом имели не только экологические факторы, но и исторические и географические, особенно возраст существующих лесонасаждений, их площадь, удаленность и изолированность от источников заселения, фаунистическое богатство и характер самих источников заселения.

Формирование фауны позвоночных искусственных лесонасаждений в регионе проходило в несколько этапов и проникновение разных видов шло различными путями. Исконным типом фауны в регионе был степной и луго-пойменный, с участками интрозональных солончаковых и склерофильных. Заселение молодых лесопосадок шло первоначально за счет местных кустарниковых и степных видов (лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758), русак (*Lepus europeus* Linnaeus, 1758), белогрудый еж (*Erinaceus concolor* Martin, 1838), ласка (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766), просянка (*Emderiza calandra* Linnaeus, 1758), серая славка (*Sylvia communis* Linnaeus, 1758), жулан (*Lanius collurio* Linnaeus, 1758), прыткая ящерица (*Lacerta*

agilis Linnaeus, 1758), зеленая жаба (*Bufo viridis* Linnaeus, 1758) и др.). По мере взросления лесопосадок в них стали вселяться более требовательные местные лесные виды (барсук (*Meles meles* Linnaeus, 1758), большая синица (*Parus major* Linnaeus, 1758), лазоревка (*P. caeruleus* Linnaeus, 1758), лесной конек (*Anthus trivialis* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), серая ворона (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), грач (*C. frugilegus* Linnaeus, 1758) и др.). Эти процессы ускорились после строительства Каховской ГЭС, сопровождаемого вырубкой пойменных лесов Днепра и заполнением водой ложа водохранилища (Петров, 1954; Орлов, 1955). Рост численности в искусственных лесах врановых птиц и обилие построенных ими гнезд позволили освоить леса и лесополосы пустельге (*Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758), кобчику (*Falco vespertinus* Linnaeus, 1766), чеглоку (*F. subbuteo* Linnatus, 1758), ушастой сове (*Asio otus* Linnaeus, 1758); проявилось действие биоценотических и консортивных связей.

В старовозрастные леса стали вселяться виды дендрофилы (иволга (*Oriola oriolus* Linnaeus, 1758), соловей (*Luscinia luscinia* Linnaeus, 1758), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), серая мухоловка (*Muscicapa striata* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), зеленушка (*Chloris chloris* Linnaeus, 1758) и др.). Из населенных пунктов шло заселение молодых лесов щеглом (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758), коноплянкой (*Acanthis cannabina* Linnaeus, 1758), чернолобым сорокопутом (*Lanius minor* Gmelin, 1788), домовым и полевым воробьями (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758; *P. montanus* Linnaeus, 1758). Очередным этапом стало вселение в искусственные леса некоторых ранее пролетных видов птиц (славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758), тетеревиатник (*Accipiter gentilis* Linnaeus, 1758), козодой (*Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758), канюк (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758), лесной жаворонок (*Lullula arborea* Linnaeus, 1758), дубонос (*Coccythraustes coccythraustes* Linnaeus, 1758), черный дрозд (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), певчий дрозд (*T. philomelos* Brehm, 1831), зарянка (*Erithacus rubecula* Linnatus, 1758), садовая горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus* Linnaeus, 1758)). Более позднее вселение типичных видов-дуплогнездников было связано с появлением в старых искусственных лесах (Старобердянском, Алтагирском, Родионовском) дуплистых деревьев и дупел дятлов, а также развешиванием искусственных гнездовий.

На фоне изменения ландшафтов и климата в последние десятилетия на юге Украины идет активное расселение некоторых видов, которые после первоначального освоения селитебных и урбанизированных местообитаний стали выселяться в искусственные леса (каменная куница (*Martes foina* Erxleben, 1777), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838), сирийский дятел (*Dendrocopos syriacus* Hemprich et Ehrenberg, 1833), горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros* Gmelin, 1774). Определенную роль в обогащении искусственных лесов сыграли работы по интродукции охотничьих видов в регионе. Искусственные леса заселили олень (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), лань (*C. dama* Linnaeus, 1758), пятнистый олень (*C. nippon* Temminck, 1838), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834), белка (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758), фазан (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758). В последние десятилетия в крупные леса вселились седой дятел (*Picus canus* Gmelin, 1788), малый пестрый дятел (*Dendrocopos minor* Linnaeus, 1758), в лесополосы – курганник (*Buteo rufinus* Cretzschmar, 1827), ворон (*Corvus corax* Linnaeus, 1758). Медленные темпы заселения позвоночными животными искусственных лесов в степной зоне видимо первоначально были связаны как с изолированностью и немногочисленностью первых лесов, так и с их молодостью. В последние годы отмечается ускорение заселения старых лесов животными, чему способствует создание сети искусственных лесонасаждений и оросительных каналов.

Из пролетных видов в лесах было эпизоодически отмечено гнездование рябинника (*Turdus pilaris* Linnaeus, 1758), зарегистрированы первые попытки вселения южного соловья (*Luscinia megarhynchos* Brehm, 1831), красноголового сорокопута (*Lanius senator* Linnaeus, 1758). Благодаря созданию густой сети лесополос в регионе искусственно созданы коридоры для мигрирующих лесных видов птиц, а также для возможного расселения и вселения новых видов как с севера (рябинник, черноголовый чекан, варакушка, желтоголовая трясогузка,

сойка, московка), так и с юга (красноголовый сорокопуд, южный соловей, длиннохвостая синица), с запада (сирийский дятел, кольчатая горлица, горихвостка-чернушка, европейский выюрок (*Serinus serinus* Linnaeus, 1766) и с востока (черноголовая овсянка, белошапочная овсянка). При этом в условиях Северного Приазовья преобладает северное направление расселения, в меньшей мере – западное. Для южного направления до последнего времени тенденция к расселению была выражена слабо, а у некоторых видов отсутствует, несмотря на близость горных лесов Крыма и лесные коридоры лесополос к ним. Возможно, это связано с высокой консервативностью крымских популяций птиц.

Формирование орнитофауны искусственных лесов Приазовья продолжается по мере их старения и хозяйственного использования. В последние годы в лесах исчезли черный коршун, древесные колонии цапель. Возможно, на скорость исчезновения в лесах некоторых видов влияют их низкая численность в изолированных островных популяциях, а также неблагоприятные факторы. В ближайшие годы следует ожидать возможного появления на гнездовании поползня (*Sitta europaea* Linnaeus, 1758), рябинника, длиннохвостой синицы, белобровика (*Turdus iliacus* Linnaeus, 1766), южного соловья, мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764), славки-завирушки (*Sylvia curruca* Linnaeus, 1758), а также лесной куницы (*Martes martes* Linnaeus, 1758). Большинство дендрофильных видов птиц в искусственных лесах являются пластичными лесостепными (черный коршун (*Milvus migrans* Boddaert, 1783), чеглок, кобчик, вяхирь, обыкновенная горлица, серая куропатка, ушастая сова, чернолобый сорокопуд, серая ворона, грач, сорока, садовая овсянка) или мало требовательными неморальными видами (иволга, сплюшка (*Otus scops* Linnaeus, 1758), большая синица), которые первоначально заселяли различные естественные древесно-кустарниковые заросли, а затем быстро и широко расселившиеся в созданные искусственные лесонасаждения (Белик, 2009). Этому способствовали не только их широкое распространение, но и высокая численность и какие-то внутривидовые особенности.

Важную роль сыграли на первых этапах богатство фауны в соседних пойменных лесах Днепра, быстрое уничтожение этих лесов на месте будущего Каховского водохранилища. В то же время, ряд птиц (17–20 видов) из соседних естественных лесов так и не вселился за прошедшие десятилетия в искусственные леса (седой дятел, чечевица (*Carpodacus erythrinus* Pallas, 1770), мухоловка-пеструшка, малая мухоловка (*Ficedula harva* Bechstein, 1794), деряба (*Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758), поползень, пищуха (*Certhia familiaris* Linnaeus, 1758), черноголовая гаичка (*Parus palustris* Linnaeus, 1758) и др.) в силу их экологических особенностей. Возможно, это обусловлено меньшим числом экологических ниш в них по сравнению с естественными лесами; особенно резко сказывается нехватка источников пресной воды в условиях крайне засушливых весенне-летних сезонов последнего десятилетия. Поэтому резервы источников заселения искусственных лесов далеко не исчерпаны как из соседних естественных лесов, так и из отдаленных районов, чему способствуют продолжающиеся изменения ландшафтов и климата.

Богатство фауны искусственных лесов определяется влиянием как географических и исторических, так и экологических факторов. Площадь лесонасаждений, их структура, возраст, разнообразие экологических условий, характер хозяйственного использования определяют богатство фауны на данный момент времени; это дает возможность целенаправленного управления как фауной в целом, так и отдельными видами животных в отдельности.

УДК 598.2:591.521

**Место и взаимосвязи гнездовых орнитокомплексов
в структуре орнитофауны юга Украины**

В. А. Кошелев

*Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Богдана Хмельницкого, Мелитополь, Украина, irbis176@mail.ru*

**A place and intercommunications of nest ornitological complexes
in avifauna structure of South of Ukraine**

V. A. Koshelev

Bogdan Khmel'nytskyj Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

Орнитофауна юга Украины включает свыше 320 видов птиц, из которых к гнездящимся относится 183 вида и 15 видов, гнездившихся в прошлом (Назаренко, Амонский, 1986; Фесенко, Бокотей, 2002). Характеристика состава и характера пребывания отдельных видов свидетельствует не только о видовом богатстве, но и об огромном разнообразии в систематическом отношении (60 семейств 13 отрядов), зоогеографическом происхождении и состоянии численности. Относительно стабильное состояние сохраняют среди гнездящихся 123 вида, остальные являются редкими и исчезающими.

В последние десятилетия произошли существенные изменения в фауне дельт крупных рек юга Украины. Коренное преобразование природных ландшафтов, усиление фактора беспокойства и интенсивная охота привели к исчезновению некоторых крупных птиц и поставили на грань исчезновения ряд других видов (Червона книга Украины, 2009). С другой стороны, произошедшие изменения климата и ландшафтов привели к появлению новых видов и резкому росту численности некоторых местных видов.

В целом для орнитофауны региона за последние 150 лет прослеживается тенденция сокращения качественного разнообразия вследствие исчезновения отдельных видов и систематических групп, не выдерживающих происходящих антропогенных изменений; резко проявляется экспансия отдельных синантропных видов, популяции которых занимают доминирующее положение в экосистемах. Изменилось соотношение и значимость отдельных орнитокомплексов, составляющих гнездовую орнитофауну. Под орнитокомплексами мы понимаем исторически сложившуюся совокупность птиц различных таксонов в определенных местах проживания и биотопах, которые тесно взаимосвязаны между собой прямыми и обратными связями, представляют собой единую систему, объединенную функционально в пространстве и времени. Пространственно-временная изменчивость орнитокомплексов связана с обеднением или обогащением видового разнообразия, взаимопроникновением отдельных элементов (видов, таксонов) в соседние биотопы.

Наиболее богаты и разнообразны гнездовые орнитокомплексы водно-болотных птиц, связанные с дельтами и поймами рек и лиманов. Они включают свыше 80 видов, среди которых 35–45 обычных и 35–45 редких и исчезающих видов. Доминирующим видами стали большой баклан (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758), чайка-хохотунья (*Larus cachinnans* Pallas, 1811), речная крачка (*Sterna hirundo* Linnaeus, 1758), локально – пестроклювая крачка (*Thalasseus sandwichensis* Latham, 1787), черноголовая чайка (*Larus melanocephalus* Temminck, 1820), а также околотовные воробьиные. Прослеживается резкое отличие между орнитокомплексами морских островов, побережья водоемов, тростниковых зарослей, пойменных лугов. Однако тесные связи между ними осуществляются пластичными видами (большой баклан, серая цапля (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758), большая и малая белая цапли (*Egretta alba* Linnaeus, 1758; *E. garzetta* Linnaeus, 1766), кваква (*Nycticorax nycticorax* Linnaeus, 1758)), которые успешно гнездятся на деревьях, в тростниковых зарослях или открыто на земле на островах.

На втором месте по видовому богатству и разнообразию лесные орнитокомплексы, которые в различных местообитаниях существенно различаются (35–75 видов). Наиболее богаты орнитокомплексы пойменных лесов и естественных суходольных лесов. Им уступают искусственные леса и лесополосы различного типа. С околородными орнитокомплексами лесные связывают такие виды, как пеганка (*Tadorna tadorna* Linnaeus, 1758), охотно гнездящаяся в норах лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) и барсука (*Meles meles* Linnaeus, 1758).

Своеобразным среди околородных является орнитокомплекс солончаковых подов, включающий 12–20 гнездящихся видов. Среди них как редкие и исчезающие стенолюбивые виды (луговая тиркушка (*Glareola pratincola* Linnaeus, 1766), морской зуек (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758), малая крачка (*Sterna albifrons* Pallas, 1764), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758), так и эвритопные (чибис (*Vanellus vanellus* Linnaeus, 1758), травник (*Tringa totanus* Linnaeus, 1758), полевой жаворонок (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758), желтая трясогузка (*Motacilla flava* Linnaeus, 1758) и др.), входящие также в состав луговых и тростниковых орнитокомплексов.

Среди антропогенных ландшафтов в регионе преобладают сельскохозяйственные. Они отличаются значительным разнообразием местообитаний, разнообразием кормов, что привлекает птиц разных комплексов. Гнездовой орнитокомплекс включает 10–40 видов в различных местообитаниях. Наиболее бедный видовой состав птиц на обрабатываемых полях, занятых однолетними культурами. Видовое разнообразие высокое в старых садах. На полях доминируют степной (*Melanocorypha calandra* Linnaeus, 1766) и полевой жаворонок, желтая трясогузка, обычный фазан (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758), серая куропатка (*Perdix perdix* Linnaeus, 1758), перепел (*Coturnix coturnix* Linnaeus, 1758). В прилегающих к полям лесополосах многочисленны грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), кобчик (*Falco vespertinus* Linnaeus, 1766), пустельга (*Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758), чернолобый сорокопут (*Lanius minor* Gmelin, 1788). Из лесных местообитаний в агроландшафт проникли балабан (*Falco cherrug* Gray, 1834), ворон (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), галка (*C. monedula* Linnaeus, 1758), перешедшие к гнездованию на опорах ЛЭП.

Своеобразным является склерофильный орнитокомплекс, связанный первоначально с естественными береговыми обрывами рек, лиманов и моря; но в последние десятилетия птицы-норники активно освоили карьеры. Он включает 10–20 видов. Среди них доминирует береговая ласточка (*Riparia riparia* Linnaeus, 1758), золотистая шурка (*Merops apiaster* Linnaeus, 1758), обычный скворец (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), сизоворонка (*Coracias garrulus* Linnaeus, 1758), домовый сыч (*Athene noctua* Linnaeus, 1769).

Богатыми являются селитебные и урбанизированные орнитокомплексы населенных пунктов, особенно при наличии в них водоемов и обширных зеленых насаждений. Орнитокомплекс крупных городов включает до 80–120 видов, разных экологически и таксономически. Среди них доминирующими стали: грач, сорока, серая ворона (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), скворец, домовый и полевой воробы (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758; *P. montanus* Linnaeus, 1758), городская (*Delichon urbica* Linnaeus, 1758) и деревенская (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758) ласточки, черный стриж (*Apus apus* Linnaeus, 1758), сизый голубь (*Columba livia* Linnaeus, 1758), кольчатая горлица (*Streptopelia decajcto* Frivaldszky, 1838). Активно вселились также сирийский дятел (*Dendrocopos syriacus* Hemprich et Ehrenberg, 1833), горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros* Gmelin, 1774), из аборигенных – домовый сыч, удод (*Upupa epops* Linnaeus, 1758), хохлатый жаворонок (*Galerida cristata* Linnaeus, 1758). По богатству связей с соседними орнитокомплексами городские стоят на втором месте после околородных.

Своеобразен орнитокомплекс гор – петрофильный, характерный для Крыма, включающий ряд стенолюбивых видов (интродуцированный кеклик (*Alectoris chukar* Gray, 1830), пестрый каменный дрозд (*Monticola saxatilis* Linnaeus, 1776), каменная овсяника (*Emberiza cia* Linnaeus, 1766), черный гриф (*Aegypius monachus* Linnaeus, 1766), сапсан (*Falco peregrinus* Linnaeus, 1758), розовый скворец (*Sturnus roseus* Linnaeus, 1758)).

Таким образом, в состав орнитофауны юга Украины входят 17–20 гнездовых орнитокомплексов, которые тесно связаны как внутри себя общностью требований к гнездовым местообитаниям и консортивными связями различного уровня, так и с соседними комплексами за счет эвритопных видов. По сходству местообитаний они объединяются нами в семь групп: околотовные, лесные, сельскохозяйственных угодий, степные, склерофильные, населенных пунктов и эфемерные.

Несмотря на гнездовую разобщенность, особенно у стенолюбивых видов птиц, для них характерны широкие связи трофического характера и общность водоемов, что поддерживает целостность орнитофауны. Состояние и структура орнитокомплексов определяется комплексным воздействием антропогенных и природных факторов, особенно при резком ухудшении или полном разрушении местообитаний, например, при пожарах. После посадки древесных пород на степных участках степной орнитокомплекс заменяется лесным; разработка полезных ископаемых в карьерах приводит к возникновению склерофильного орнитокомплекса. В отдельных случаях деятельность человека ведет к повышению мозаичности местообитаний и со временем к обогащению орнитокомплексов.

Территориальная изменчивость фауны в целом, и орнитокомплексов в частности, определяется неоднородностью среды в прошлом и в настоящее время, взаимоотношениями отдельных видов. Для них характерны значительные изменения численности и распределения видов во времени и пространстве в виде многолетних, годовых и сезонных изменений, связанных не только с воздействием экологических факторов, но и с размножением, кочевками и миграциями. Пространственно-типологическая структура орнитокомплексов на одной и той же территории зависит от стадии сукцессии данного биотопа, от специфики экологических требований каждого вида.

Факторы внутренней организации орнитокомплексов (например, конкуренция, консортивные связи и др.) играют второстепенную роль в сравнении с прямым влиянием внешней среды. Изменения обилия многочисленных видов или замещение одних редких видов птиц другими практически не изменяют степени сходства различных орнитокомплексов, ядро которых формируется, прежде всего, под воздействием топических факторов.

Таким образом, богатство орнитофауны зависит от разнообразия в ее составе орнитокомплексов. Перспективным направлением в охране птиц должно стать выявление границ отдельных комплексов и охрану этих единых сложных многофункциональных систем, являющихся составной частью биогеоценозов.

УДК 599.362.2+599.731.11:591.52

Короткий опис ґрунотвірної активності рийних ссавців

Т. М. Куцериб

Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна

Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна

Thumb-nail sketch of soil formation activity of fossorial mammals

T. M. Kutheryb

Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

Ivan Franco National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Рийні ссавці зумовлюють строкатість ґрунтового покриву, тому їх не можна розглядати як дестабілізуючий чинник у процесі ґрунотворення, а як такий, що сприяє трансформації ґрунтового покриву. Серед них на особливу увагу заслуговують такі тварини, як підземні комахоїдні (*Talpa europaea* L.), та наземні копитні ссавці (*Sus scrofa* L.).

Дослідні ділянки розташовані в гірських екосистемах у межах території Верхньодністровських Бескид. Досліджуючи наслідки діяльності *Talpa europaea* L. та *Sus scrofa* L. в

різних біотопах, ми дотримуємось давно відомої класифікації, тобто дослідження механічних наслідків (риття нір, викидання ґрунту на поверхню, руйнування дерну та кореневих систем рослин) і хімічних (збагачення ґрунту продуктами обміну). У кожному біотопі, де закладено дослідні ділянки розміром 1 га, ми підраховували абсолютно всі види пошкоджених ґрунтів (нори, ходи, викиди, порії, розпушування) (Кучериб, 2009). Ступінь впливу та масштаби пошкоджень ґрунту обумовлені як типом біотопу, його станом, так і видом тварин, оскільки досліджувані нами ґрунторії ведуть різний спосіб життя (Кучериб, 2010).

Масштаби впливу землеріїв на ґрунтовий покрив у гірських екосистемах значні. Проаналізувавши розмірні показники викидів крота у різних біотопах, їх кількість, та використавши формулу, за якою встановлюється об'єм конуса, ми визначили об'єм винесеного на поверхню ґрунту, встановили об'єм однієї кротовини. На поверхню ґрунту впродовж періоду досліджень, кротами виноситься від 0,08 м³/га на орних землях до 8,6 м³/га ґрунту – на сіножатях, а порії кабана дикого сягають 20–350 м²/га, залежно від року та типу досліджуваного біотопу.

Об'єм кротовин різного віку у досліджуваних біотопах коливається від 1 591 до 11 605 см³, а площа бокової поверхні – 187,5–538,3 м²/га. Щодо об'єму винесеного ґрунту, то він коливається в межах від 0,2 м³/га на орних землях до 15,8 м³/га на сіножатях. Як видно із розрахунків, об'єм винесеного кротами ґрунту і площа в основному обумовлені типом біотопу та періодом існування кротовини (Кучериб, 2011).

Ґрунотвірна роль дикого кабана порівняно з кротом європейським є меншою, особливо на сіножатях і пасовищах. Суттєва вона у молодому та старому лісі, де призводить до створення оптимальних умов для проростання різних видів трав і природного лісопоновлення. У перші місяці після виникнення кротовин чи поріїв рослинний покрив зникає повністю, а вже через 3–10 місяців утворюється перша «бідна» у видовому відношенні рослинність, в основному за рахунок вегетації багаторічних рослин.

Старі (10 років) та середньовікові викиди та порії (4–6 років) відрізняються тим, що на останніх частина видів відновилась, деякі зникли та з'являються лише на шестирічних викидах. Збільшення видового різноманіття рослин досягається переважно за рахунок видів рудерального типу. У неоднорідному ґрунтовому покриві формуються екологічні ніші, які забезпечують заселення різноманітних ґрунтових і наземних організмів, чим сприяють стійкості ґрунтового покриву (Кучериб, 2012). Таким чином, трансформаційна активність ссавців-ґрунторіїв у гірських екосистемах – один із важливих природних екологічних факторів. Активність ґрунторіїв призводить до «поховання» поверхневих шарів ґрунту і, тим самим, є одним із факторів сукцесії рослинного покриву.

УДК 598.2:591.52

**Вселение лесных птиц в поймы рек
вслед за их природной и антропогенной трансформацией**

Т. И. Матрухан

*Мелитопольский государственный университет им. Богдана Хмельницкого,
Мелитополь, Украина, matryhan@rambler.ru*

**Forest birds installation in rivers flood-lands
following their natural and anthropogenic transformation**

T. I. Matruhan

Bogdan Khmel'nytskyj Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine

Особое звено в экосистемах зональных степей составляют интразональные лесные сообщества. Значение древесно-кустарниковой растительности, произрастающей по долинам рек в Северном Приазовье, многообразное – климатообразующее, берегозащитное, водорегу-

лирующее. Кроме того, они создают высокий уровень видового разнообразия степных экосистем, играют важную роль как миграционные пути для лесных видов птиц в период осенних и весенних миграций.

Материал собран в 2006–2013 гг. на территории пойм рек Северного Приазовья. Полевые исследования проводили на 9 стационарах (на реках Молочная, Арабка, Ташенак, Большой Утлюк и др.), где изучали видовое разнообразие птиц пойм и пространственную структуру их населения в разных биотопах. Учеты проводили на контрольных площадках и маршрутах. Древесно-кустарниковая растительность из аборигенных видов занимает незначительную площадь пойм рек Северного Приазовья, располагаясь по балкам. В XIX–XX веках в степях были созданы искусственные лесные массивы и лесополосы из дуба, ясеня, вяза и робинии, которые предназначались для защиты почв от эрозии (Митрюшкин, 1979; Волчанецкий, 1940). В результате поля были разделены сетью лесополос, что значительно изменило облик степных ландшафтов. Общая залесенность по прежнему невелика и составляет не более 1 %. В долинах рек созданы также лесные массивы и лесополосы. В поймах начали появляться отдельные кустарники и деревья за счет расселения их птицами (лох серебристый, шиповник, абрикос и др.). Фоновыми видами деревьев стали: робиния ложноакация, гледичия колючая, вяз мелколистный, дуб черешчатый, скумпия кожевенная, аморфа кустарниковая. За последние 50 лет орнитофауна искусственных лесов региона обогатилась 21 новым видом.

В поймах рек отмечен 121 вид птиц, которые в таксономическом отношении принадлежат к 35 семействам 12 отрядов. Из них в древесно-кустарниковом биотопе обитает 32 вида (в гнездовой период – 15, в зимний период – 17 видов).

Доминируют виды, гнездование которых связано с тростниковыми зарослями (45,2 %), птицы травостоя составляют 17,7 %, птицы гнездование которых связано с древостоем – 14,5 %, гнездящиеся на технических сооружениях – 11,3 %, на открытых песчаных отмелях – 3,2 %, виды со смешанными типами гнездования составляют 8,1 %.

Дендрофильная группа птиц является второй, после лимнофильной. По количеству видов они составляют на р. Арабка – 20,9 %, на р. Молочная – 26,0 %, на р. Ташенак – 21,9 % и на р. Берда – 21,2 %. Это связано с наличием в поймах участков древесных насаждений. В пойме р. Арабка (окр. с. Аленовка Мелитопольского района) расположены два искусственных лесных массива из дуба, робинии, вяза с подлеском из скумпии и караганы. На р. Ташенак (окр. с. Ленинское Акимовского района) по берегам реки расположены многоярусные плотные лесополосы из робинии, вяза, лоха серебристого, гледичии. На правом берегу расположен обширный участок невысоких густых кустарников (жимолость татарская, терн, скумпия обыкновенная, бирючина и др.). Это способствует обогащению авифауны лугов в долине этой реки дендрофильными видами. В пойме р. Большой Утлюк их доля ниже (9,4 %), что связано с малым числом отдельных кустарников и деревьев. Птицы древесно-кустарникового комплекса в период гнездования представлены в основном отрядом Воробьинообразные, в меньшей степени – представителями хищных птиц и голубей. На луга р. Арабка и р. Ташенак, граничащие с лесными массивами, часто вылетают кормиться лесные виды (зяблик, зеленушка, черный дрозд, сойка и др.).

Кустарниковые биотопы представлены в поймах рек небольшими участками из шиповника, вяза, лоха серебристого, терновника. В них гнездятся просянка (*Emberiza calandra* Linnaeus, 1758), сорокопуд жулан (*Lanius collurio* Linnaeus, 1758) и чернолобый сорокопуд (*L. minor* Gmelin, 1788), дрозд черный (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), коноплянка (*Acanthis cannabina* Linnaeus, 1758), зеленушка (*Chloris chloris* Linnaeus, 1758), славки серая (*Sylvia communis* Latham, 1787) и ястребиная (*S. nisoria* Bechstein, 1795). На окраинах луговых пастбищ гнездится серая куропатка (*Perdix perdix* Linnaeus, 1758). С кустами лоха серебристого связан тофически сорокопуд чернолобый, с шиповником и кустами вяза на пастбищах – славки ястребиная и серая. Эти виды могут быть индикаторами зарастания луговых пастбищ кустарниковой растительностью.

Искусственные древесные насаждения в поймах рек стали играть огромную роль также в обогащении и поддержании высокого разнообразия и численности мигрирующих и зимующих видов птиц, особенно благодаря ягодным кустарникам (лох серебристый, шиповник, можжевельники, арония черноплодная и др.). В период весенних и осенних миграций в древесно-кустарниковом биотопе на реках зарегистрировано 30 видов птиц, а на зимовках – 17 видов. В лесопосадках формируются ночевочные скопления грачей, ушастых сов. Миграции птиц являются важнейшим механизмом поддержания функциональной устойчивости луговых сообществ и экосистем в целом, позволяют поддерживать популяционное разнообразие.

Наличие на луговых пастбищах одиночных деревьев и участков негустых кустарников способствует обогащению видового разнообразия как гнездящихся, так и пролетных и зимующих птиц экосистем пойм рек.

УДК 598.1+597.6(477.74)

Значение охраны Одесских лиманных экосистем Причерноморья на примере герпетокомплексов

О. Д. Некрасова*, Т. В. Колош, М. Б. Болотов*****

**Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина*

***Маякская лодочно-рыболовецкая станция, Беляевский район Одесской обл., Украина*

****Истинная всемирная академия «ИВАН», oneks@mail.ru*

The importance of the protection of Odessa estuary ecosystems, on example of Herpetocomplex of the Black sea region

O. D. Nekrasova*, T. V. Kolosh, M. B. Bolotov*****

**I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine*

***Boat-fishing Station, Belyaevskiy district, Odessa region, Ukraine*

****True World Academy «TWAS»*

Проблема состояния и охраны Одесских лиманов, находящихся в непосредственной близости от города, вызывает большие опасения. Это прежде всего связано с активным освоением, использованием для мусоросвалок и техносвалок прибрежной зоны. Мы были поражены тем, что все источники пресной воды в балках превращены в свалки мусора.

Большая часть лиманов представляет собой уникальные по биоразнообразию экотонные биотопы, в которых обитают редкие виды растений и животных. К Одесским лиманам относятся семь: Куяльницкий (Андреевский), Хаджибейский, Сухой (Клейнлибентальский), Большой, Аджалыкский (Григорьевский), Тилигульский и Днестровский. К последним двум относятся водно-болотные угодья международного значения (Рамсарские ВБУ) – Северная часть Днестровского лимана, Междуречье Днестра и Турунчука, а также Тилигульский лиман. Большая часть Одесских лиманных экосистем соответствует критериям Рамсарской конвенции, так как являются прибежищем для большого количества редких животных, которых необходимо изучать и проводить мониторинговые исследования. Некоторая информация по изучению герпетофауны Одессы и Одесской области, а также по некоторым регионам Причерноморья имеется в литературе (Браунер, 1906–1907; Волянський, 1928; Тарашук, 1987; Котенко, 1999; Доценко, Радченко, 2005; Деркач и др., 2007; Котенко, 2007; Біляков, Тарашук, 2008; Кармышев, Матвеев, 2010; Беляков, 2011 и др.).

В настоящее время для Одесской области приводится список животных, включающий 12 видов земноводных и 10 (11) видов рептилий (Беляков, 2011; Дузь, 2011). Герпетофауна окрестностей Одессы (в т.ч. Одесских лиманов) с конкретными точками находок была наиболее полно описана еще в начале XX века в работе Богдана Волянского «Земноводні та плазуни околиць міста Одеси» (Волянський, 1928), где указывается 6 видов амфибий и 9 (10?) видов рептилий. Хотя существование таких рептилий как разноцветная ящурка *Eremias arguta*

(Pallas, 1773) автор ставит под сомнение. Однако, им указывается на возможность встречи степной гадюки *Vipera renardi* (Christoph, 1861) в верховьях Хаджибейского лимана в 1924 г. (Волянський, 1928). Также ранее встречался в районе Днестровского лимана эскулапов полоз *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (ранее п. Францфельд, 1 экз. найден С. Кушакевичем) (Браунер, 1923).

В результате наших исследований в 2006–2013 гг. и литературных данных в районе Одесских лиманов зарегистрировано 9 (12) видов амфибий: тритоны обыкновенный *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) и гребенчатый *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761), обыкновенная чесночница *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), зеленая жаба *Bufo viridis* Laurenti, 1768, обыкновенная квакша *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), лягушки *Pelophylax esculentus* complex – озерная *P. ridibundus* (Pallas, 1771), в р-не Днестровского лимана найдена съедобная *P. kl. esculentus* (Linnaeus, 1758) и единичная находка прудовой лягушки *P. lessonae* (Camerano, 1882). Существование трех видов – травяной лягушки *Rana temporaria* Linnaeus, 1758, серой жабы *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) и прыткой лягушки *R. dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1839 – в районе Днестровских плавней необходимо уточнять. Там же зарегистрировано 9 (10) видов рептилий: болотная черепаха *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), разноцветная ящурка *Eremias arguta* (Pallas, 1773), ящерицы прыткая *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 и зеленая *L. viridis* (Laurenti, 1768), обыкновенная медянка *Coronella austriaca* Laurenti, 1768, желтобрюхий полоз *Hierophis caspius* (Gmelin, 1789), сарматский полоз *Elaphe sauromates* (Pallas, 1814), уж обыкновенный *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и водяной *N. tessellata* (Laurenti, 1768), в т.ч. появляется новый вид – экзотическая красноухая черепаха *Trachemys scripta* (Schöepff, 1792).

Два вида рептилий в районе Одесских лиманов, упомянутые ранее в литературных источниках (эскулапов полоз и степная гадюка (Браунер, 1923; Волянський, 1928)), можно считать исчезнувшими. Но появляются новые инвазивные виды пресмыкающихся для Одесской области: устоявшаяся популяция в Одессе туркестанского геккона *Tenuidactylus (Cyrtopodion) fedtschenkoi* (Strauch, 1887) и единичная находка в Ильичевском порту геккона *Hemidactylus sp.* (Дузь, 2011), а также экзотическая красноухая черепаха. Для более полной информации необходимо продолжать долгосрочные мониторинговые исследования.

Наибольшим биоразнообразием характеризуются экотонные биотопы Днестровского лимана, в районе которого найдены фактически все выше перечисленные виды амфибий и рептилий. Кроме водно-болотных угодий международного значения (Рамсарские ВБУ) здесь также находится Нижнеднестровский национальный природный парк, который предлагается расширить и включить прибрежную территорию пп. Маяки – Надлиманское – Николаевка. В районе побережья Хаджибейского лимана необходимо также создать заказник (от п. Хоминка до п. Егоровка) и др., а также провести инвентаризацию и мониторинг территорий, прилегающих к Одесским лиманам в целях охраны наиболее природных и уникальных экосистем.

Авторы выражают благодарность сотрудникам Маяжской лодочно-рыболовецкой станции Беляевского района Одесской области за помощь при выполнении исследований. Призываем всех политиков и общественность к очистке всех питьевых источников от мусора и к охране Одесских лиманных экосистем для сохранения здоровья не только окружающей среды, но и людей.

УДК 598.2:591.13

**Участь птахів у індивідуальних консорціях
дуба звичайного (*Quercus robur*)**

О. Л. Пономаренко

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, aronomar@ua.fm

Participation of birds in the oaks (*Quercus robur*) individual consortia

O. L. Ponomarenko

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Дуб звичайний (*Quercus robur* Linnaeus, 1758) є домінантом серед порід липово-ясеневих дібров. Цей вид належить до щільнокронних порід (Бельгард, 1960). Завдяючи особливостям свого габітусу та онтогенезу дуб звичайний є надзвичайно потужним середовищетуворювачем у дібровах. Він бере активну участь у формуванні верхнього ярусу природних лісових масивів, у тому числі і на пробних площах Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. У липово-ясеневих дібровах дуб звичайний утворює відносно стиснуту, або шатрову (розкидисту) крону із середнім рівнем щільності облистування (Григоренко, Лындя, 1977).

Дослідження проводили на базі Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда протягом 1993–2012 років. На досліджуваних ділянках дуб звичайний переважно представлений паростевими генераціями віком 60–100 років (Григоренко, Лындя, 1977). Висота досліджуваних дубів коливалася в межах 22–25 м у зрілому та старому генеративному стані (g2-g3), 12–15 м – у молодому генеративному стані (g1), та 3,5–7 м – у віргінільному стані (v). Розмах крони коливався у межах 12–20, 6–9 та 2,5–5 м, відповідно. Усього дослідженням охоплено 281 екземпляр цієї породи різного вікового стану.

Консортивні зв'язки птахів із дубом вирізняються своєю досить високою інтенсивністю за показниками бюджету часу та маси консортів на один екземпляр дуба. Бюджети часу та маси у середньому на один екземпляр віргінільного дуба у літній період мають досить високі показники $111,6 \pm 38,7$ с та $37,4 \pm 2,3$ г, порівняно з іншими породами. Переважаючою складовою консортивних зв'язків птахів із віргінільним дубом у літній період є трофічна – 54,8 % від загального ДТВ. У той же час сам характер зв'язків свідчить про нерозвинутість консортивного угруповання та мале різноманіття шляхів обміну речовини та енергії у віргінільного дуба. У його консорції на досліджуваних ділянках беруть участь всього 6 видів птахів: кропив'янка сіра (*Sylvia communis* Latham, 1787), кропив'янка прудка (*S. curruca* (Linnaeus, 1758)), синиця велика (*Parus major* Linnaeus, 1758), гаїчка болотяна (*P. palustris* Linnaeus, 1758), горобець польовий (*Passer montanus* (Linnaeus, 1758)), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758). Домінуючими видами у даному угрупованні є за трофічною складовою сіра кропив'янка (53,9 %) та синиця велика (49,4 % бюджету часу трофічних зв'язків). Субдомінуючим видом є кропив'янка прудка.

Загальне консортивне навантаження птахів на молоді генеративні особини дуба різко вирізняється від такого у віргінільних особин. Середній бюджет часу на одну особину дуба у віці g1 у літній період збільшується більше ніж у 12 разів. Це свідчить про те, що молодий генеративний дуб виконує активну середовищетвірну роль. На фоні різкого збільшення бюджету часу зростає роль трофічної складової консортивних зв'язків (78,1 % проти 55,0 % у віргінільного). Таким чином саме молодий генеративний дуб активно впливає на обмін речовини та енергії на окремих ділянках біогеоценозу. Усього в консортивних угрупованнях молодого генеративного дуба (g1) у літній період на досліджуваних ділянках зафіксовано 11 видів птахів. Трофоконсортами є 8 видів: дятел звичайний (*Dendrocopos major* (Linnaeus,

1758)), сойка (*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)), мухоловка сіра (*Muscicapa striata* (Pallas, 1764)), дрізд співочий (*Turdus philomelos* C. L. Brehm, 1831), гаїчка болотяна, синиця велика, повзик (*Sitta europaea* Linnaeus, 1758). Топічні зв'язки з молодим генеративним дубом на досліджених ділянках мають теж 8 видів: дятел звичайний, сойка, кропив'янка сіра, вівчарик-ковалик, дрізд співочий, синиця велика, зяблик, вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758). Перш за все вирізняється помітне збільшення кількості видів, які беруть участь у функціонуванні консорції (майже удвічі). Облігатними консортами молодого генеративного дуба є велика синиця, повзик, звичайний дятел, сіра мухоловка.

Найбільшого розвитку консортивне угруповання птахів сягає у консорції зрілого та старого генеративного дуба. Саме для цієї вікової категорії дуба зафіксовано найбільше різноманіття видів консортивних зв'язків птахів (8). Загальний бюджет часу на один екземпляр автотрофу у цієї вікової категорії дуба зростає порівняно з молодим генеративним. У дуба у віковому стані (g2-g3) воно сягає величини 1856 ± 100 с, тобто у 1,3 раза більше, ніж у молодого генеративного. У цієї вікової категорії дещо зменшується трофічна складова, бюджет маси трофічних зв'язків птахів суттєво зменшується. Птахів з'являється порівняно небагато, але вони довго знаходяться на окремих деревах. Топічна складова сягає дуже високого показника. Таке співвідношення свідчить, що зрілий і старий генеративний дуб виконує перш за все роль середовищеутворювача. Він формує значний за розміром простір зі специфічними умовами, тобто мікростацію, на яку активно орієнтуються птахи.

Консортивне угруповання птахів дуба вікової категорії g2-g3 є дуже потужним і налічує у літній період 27 видів. Цей показник перевищує такий у молодого генеративного дуба майже у 2,5 раза. Таким чином, саме на стадії зрілого та старого генеративного дуба закінчується формування консортивного угруповання птахів. Практично у консорції дуба на досліджуваних ділянках беруть участь усі гніздові види, а також деякі види із сусідніх біотопів. Облігатними консортами для дуба у віці g2-g3 на досліджуваних ділянках є звичайний дятел, вівчарик-ковалик, мухоловка білошия, велика та блакитна синиці, повзик, зяблик. Усього у трофічних консортивних зв'язках із дубом на досліджуваних ділянках брали участь 24 види. Топічні взаємодії зі зрілим і старим генеративним дубом у літній період мають також 24 види. Крім високого загального показника бюджету часу топічних зв'язків спостерігається досить значна кількість видів, які виявляють високий рівень різноманіття цього типу взаємодій – від 4 до 6. До таких належать болотяна гаїчка – 6 видів зв'язків, велика синиця, зяблик та вільшанка – по 5, вівчарик-ковалик – 4 види. Домінантом у топічній складовій даного виду консорції є зяблик, субдомінантами – велика синиця та вівчарик-ковалик.

Таким чином протягом усього онтогенезу дуба його консортивне угруповання розвивається у напрямку розширення видового складу консортів. Стабільне збільшення всіх показників, і, особливо, топічної складової консортивних зв'язків свідчить про те, що дуб звичайний є одним з основних середовищеутворювачів для угруповань птахів. Характерним для дуба є те, що трофічна система зв'язків птахів складається у нього швидше, ніж топічна.

У свою чергу тільки зрілий і старий генеративний дуб дає змогу птахам виявити найвищий рівень різноманіття поведінки, і, відповідно, топічних консортивних зв'язків.

Таким чином, повністю сформоване консортивне угруповання птахів у консорції дуба характеризується: 1) стабільною участю в міжбіогеоценотичних зв'язках за рахунок приваблення видів птахів із сусідніх біогеоценозів та екотонів, дольова участь яких досить незначна, але стабільна; 2) створенням умов для участі птахів у консорції не тільки у період активної вегетації дуба, але й активізацією сезонних елементів консорції протягом року; 3) активною участю птахів у мероконсорціях генеративних органів дуба; 4) залученням до складу консорції протягом року повного спектру обшарщиків, які є основними контролерами чисельності фітофагів; 5) появою у третьому концентрі спеціалізованих мисливців, які полюють саме на птахів і пристосовані до цього морфологічно та етологічно.

УДК 599.32:591.13

Питание фоновых видов грызунов в степных лесах Приднепровья

А. А. Рева

*Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара,
Днепропетровск, Украина, zoolog@i.ua*

Feeding of Rodentia species in Pridneprovya's steppe forests

A. A. Reva

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Трофическое воздействие мышевидных грызунов на растительность является чрезвычайно важной характеристикой в определении их места и роли в биогеоценозах степных лесов Приднепровья. Различные виды отдают предпочтение разным видам кормов. Изучение сходства питания в разных условиях обитания отражает многие биогеоценотические характеристики и, в первую очередь, уровень сходства между экосистемами, степень доминирования или доступности объектов питания в сравниваемых условиях, проявление избирательности к объектам питания изучаемого вида в разных биогеоценозах и величину пищевого напряжения всего комплекса или сравниваемых видов.

Оценивая роль мышевидных грызунов в различных биогеоценозах степных лесов, необходимо отметить, что их роль как вредителей носит локальный характер и заметна только в годы высокой численности. Попарное сравнение питания грызунов проводилось в следующих биогеоценозах: искусственные акациевые насаждения, искусственные дубовые насаждения, липо-ясеневые пойменные дубравы, ольшаники, судубравы, аренные боры. Рассмотрим повидовую характеристику сходства питания фоновых видов грызунов (желтогорлой мыши и рыжей полевки) в различных лесных биогеоценозах.

У желтогорлой мыши общая схожесть питания по ассортименту кормовых объектов невысока (25,0 %), по количественному составу – относительно высокая (61,0 %). Это свидетельствует о приверженности данного вида к определенной группе кормов в различных биогеоценозах, где явным доминантом выступает семенной корм. Попарное сравнение питания желтогорлой мыши в разных лесных биогеоценозах дает возможность отметить следующие особенности. По разнообразию ассортимента оно самое высокое в судубравах и ольшаниках – 100,0 %. Довольно низкое сходство в аренных борах и дубовых насаждениях на плакоре (25,0 %) и аренных борах – ольшаниках, аренных борах – судубравах (33,3 %). В остальных остается на среднем и относительно высоком уровне (66,7–75,0 %).

По количественному составу сходство везде довольно высокое. Самое высокое оно в ольшаниках и судубравах (96,3 %), в акациевых насаждениях и липо-ясеневых дубравах (96,0 %), в акациевых насаждениях и ольшаниках (93,2 %), самое низкое в дубовых насаждениях и аренных борах (61,0 %), в остальных экосистемах – в пределах 68,1–89,5 %.

Биогеоценотическое сходство питания отражает взаимосвязь разнообразия ассортимента кормовых групп объектов и их обилия. Самое высокое биогеоценотическое сходство питания у данного вида складывается в судубравах – ольшаниках (96,3 %), а самое низкое – в дубовых насаждениях – аренных борах (15,3 %). Невысокий коэффициент биогеоценотического сходства отмечается также в борах – ольшаниках и борах – судубравах (по 28,8 %), а также в искусственных насаждениях (38,4 %). В остальных варьирует в пределах 40,7–72,0 %. Во всех попарно сравниваемых биогеоценозах доминантной группой кормов являются семена травяного покрова и древесно-кустарниковой растительности (61,0–86,5 %). Таким образом, в условиях различных биогеоценозов желтогорлая мышь выступает типичным семеноедом.

У рыжей полевки проявляется самая высокая степень совпадения по ассортиментному составу. В более чем семидесяти случаях отмечается полное совпадение (в искусственных акациевых насаждениях – пойменных дубравах, ольшаниках – аренных борах, пойменных дубравах – ольшаниках, судубравах – аренных борах, ольшаниках – судубравах, судубравах –

борах), в остальных случаях – 75 %. По количественному составу спектр совпадения несколько меньший. Коэффициент схожести обилия самый высокий в пойменных дубравах – судубравах и аренных борах (94,7 и 92,0 % соответственно), самый низкий – в дубовых насаждениях и ольшанике (47,7 %), в искусственных насаждениях (62,8 %). В остальных биогеоценозах – довольно высок (67,6–87,0 %). Биогеоценотический коэффициент схожести, за исключением дубовых насаждений – ольшаников (35,6 %), также значителен. Доминирующей группой является хлорофильная часть растений (37,7–90,0 %). Рыжая полевка выступает в данных условиях как зеленоед.

Таким образом, в условиях лесных биогеоценозов грызуны выступают как мощный трофический пресс с высокой степенью направленности воздействия прежде всего на семенной фонд, в меньшей мере – на фотосинтетический блок, еще ниже – на животное население.

УДК 574.4:504.054

Влияние педотурбационной активности слепыша (*Spalax microphthalmus*) на электропроводность почв в пределах пороя

С. С. Сочило, Е. А. Лысяк, Т. М. Коломбарь

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара, Днепропетровск, Украина

The impact of mole rat (*Spalax microphthalmus*) pedoturbation activity on the electrical conductivity of soils within the flogging

S. S. Sochilo, O. A. Lysiak, T. M. Kolombar

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Активность млекопитающих-почвороев является важным биоценотическим фактором, влияющим на различные аспекты функционирования экосистем степной зоны Украины и почвообразовательные процессы. Формирование пространственной гетерогенности свойств почвы можно рассматривать как существенный итог педотурбационной активности микромлекопитающих. Использование ГИС-технологий является эффективным средством изучения пространственно-координированных процессов. Однако, условием применения этих технологий в экологических исследованиях является использование методов экспресс-оценки дополнительных почвенных свойств. К числу таких свойств относится электропроводность почвы.

Для проведения измерения электропроводности почвы мы использовали сенсор HI 76305 (Hanna Instruments, Woodsocket, R. I.). Тестер оценивает общую электропроводность почвы и представляет ее в единицах насыщенности почвенного раствора солями (г/л) (Cavins, 2004). Исследования проведены в байраке Яцев Яр (окрестности г. Днепропетровск) – байрачный лес южного географического варианта. Исследуемые порою слепышей (свежий порою текущего года и прошлогодний порою) находились в верхней трети склона южной экспозиции. Измерения электропроводности почвы проводили в точках, которые находились в узлах квадратной сетки 11 × 11 с шагом 0,1 м, середина сетки соответствовала центру порою.

Из полученных данных можем судить, что статистическое распределение электропроводности на пороюх слепышей не может быть описано нормальным распределением. Критерий Колмогорова-Смирнова для электропроводности почвы на свежих пороюх равен $d = 0,14$, а вероятность ошибочно принять это распределение как нормальное, составляет $p < 0,05$. Для прошлогодних пороюх этот показатель равен 0,17 при вероятности ошибки $p < 0,01$. Критерий Шапиро-Уилка также позволяет отвергнуть нулевую гипотезу о нормальном характере распределения случайных величин ($W = 0,96$, $p < 0,001$ для свежих пороюх и $W = 0,93$, $p < 0,001$ для прошлогодних). Отклонение распределения электропроводности почвы на пороюх от случайного можно рассматривать как проявление структурирующего воздействия педотурбационной активности слепышей на почвенный покров. Свежие пороюх отличаются от прошлогодних пониженным уровнем электрической проводимости почвы. Кроме того,

свежий порой характеризуется большей изменчивостью показателя электропроводности (стандартное отклонение – 0,02, диапазон колебаний показателя – 0,01–0,09 для свежих пороев против 0,01 и 0,04–0,10 – для прошлогодних). Для свежих пороев наблюдается асимметричный двухвершинный характер распределения электропроводности (асимметрия –0,24, эксцесс –0,22), что соответствует преобладанию меньшего (левого) пика. Распределение электропроводности на старых пороях также асимметрично, но со сдвигом влево (асимметрия +0,18) и положительным эксцессом (+0,15), что отражает «заостренный» пик распределения. Такой характер распределения отражает направленное увеличение электропроводности почвы под действием роющей активности слепышей.

Педотурбационная деятельность слепыша нарушает однородное распределение почвенных свойств (в выбранном масштабе) и приводит к формированию закономерной пространственной структуры. В области кратера пороя наблюдается область пониженной электропроводности почвы, которая окружена концентрической областью повышенной электропроводности. Для прошлогодних пороев характерно более выровненное распределение электропроводности почвенного покрова. В центральной части, которая соответствует кратеру пороя, находится область остаточного увеличения уровня электропроводности. По мере удаления от геометрического центра пороя происходит снижение электропроводности до фоновому уровня. Визуальная оценка последствий педотурбационной активности приводит к мысли об увеличении пестроты почвенного покрова в области пороев слепышей.

Количественная оценка пестроты покрова может быть проведена после выделения относительно однородных по своим свойствам участков – локусов. Процедура анализа может быть аналогичной той, при которой производится оценка разнообразия географической структуры единиц более высоко ранга – ландшафтов. В таком случае аналогами локусов выступают урочища в пределах ландшафта.

В результате анализа видим, что окрестности свежих пороев характеризуются значительно более высоким уровнем показателей ландшафтного разнообразия. Ландшафтный индекс формы в свежих пороях превышает в 1,26 раза аналогичный показатель в прошлогодних пороях. Фрактальная размерность указывает на большую «сглаженность» формы отдельных локусов в прошлогодних пороях по сравнению со свежими. Значение индекса Шеннона имеет смысл только в пределах изучаемой рамки отбора проб и указывает на более высокий уровень разнообразия локусной организации в свежих пороях, что связано с большим числом локусов.

Изучение электропроводности позволяет применить методы геостатистического анализа для изучения характера влияния педотурбационной активности слепыша. Роющая активность слепыша является важным фактором формирования мозаичности и разнообразия экологических условий почвенного покрова. С течением времени педотурбационная неоднородность почвенного покрова в области пороев снижается, однако этот процесс занимает достаточно длительный период, измеряющийся годами.

УДК 598.244.1:591.552:58.073

**Целюлозолітична активність ґрунту
під дією екскреторного опаду *Ardea cinerea***

М. В. Трифанова*, Г. О. Задорожна**

*Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»,
Дніпропетровськ, Україна trifanova_marija@rambler.ru

**Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
Дніпропетровськ, Україна, zadorojhnaya_galina@list.ru

**The cellulolytic activity of the soil
under the influence of the excrements of *Ardea cinerea***

M. V. Tryfanova*, G. O. Zadorojhna**

*Nature Reserve «Dniprovs'ko-Oril's'ky», Dnipropetrovsk, Ukraine

**Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Птахи виступають інформативною моделлю дослідження взаємозв'язків організмів між собою та їх середовищем існування. Із 2000 р. досліджується колоніальне поселення сірої чаплі (*Ardea cinerea* L.) на двох дослідних ділянках: на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» та прилеглому до заповідника острові Погорілий (або «Дика коса»). Отримані нами дані свідчать про те, що екскреторна активність колоніальних птахів, зокрема сірої чаплі – безпосередній фактор впливу на рослинний і ґрунтовий покрив. Такий вплив зумовлює ряд наслідків: зменшується видове різноманіття рослин, утворюються мертвопокривні парцели тощо (Вовк, 2006; Вовк, Ганжа, 2011). Функціональна роль екскреторного опаду на екотопі досліджувалась через вплив на ґрунти, а саме на накопичення важких металів та комплексу НРК (Вовк, 2004). Мета даної роботи – оцінити консортивний вплив сірої чаплі на целюлозолітичну активність ґрунту, його родючість у межах поселення птахів.

Зміни кількісного складу колоніального поселення та його просторової орієнтації вивчали за допомогою біноклів (з відстані 300 м), систематичних візуальних спостережень і маркування гніздових дерев. Дослідження біології сірої чаплі відбувалось за методиками, що запропоновано використовувати при комплексних зооекологічних дослідженнях (Вовк, 2007). Дослідження ґрунтових властивостей проведено за регулярною сіткою. Дослідний полігон розташований безпосередньо під гніздовими деревами складає 5 трансект по 25 точок у кожній (загальний об'єм – 125 проб). Целюлозолітичну активність ґрунту оцінювали аплікаційним методом, як субстрат використано фільтрувальний папір (Жуков, 2009). Твердість ґрунту вимірювали у польових умовах за допомогою ручного пенетрометра Eijkelkamp на глибину до 100 см з інтервалом 5 см. Температуру ґрунту визначали за допомогою цифрових термометрів WT-1.

Статистичний розподіл значень логіт-перетворених даних целюлозолітичної активності ґрунту відповідає нормальному. Рівень розкладання субстрату знаходиться у діапазоні 0,61–0,94 за час експозиції. У 95 % випадків розклатось 0,75–0,93. Логіт-перетворена змінна демонструє помірний рівень варіації (коефіцієнт варіації – 28,1 %).

Як просторову модель для описання мінливості целюлозолітичної активності обрано сферичну модель. Нагет-ефект варіограми (C_0) складає 0,05, частковий поріг (C_1) – 0,25. SDL – рівень просторової залежності – складає 16,7 %, що відповідає сильній просторовій залежності показника мінливості целюлозолітичної активності ґрунту в межах поселення колонії чапель. Результати регресійного аналізу дозволяють говорити, що спостерігається достатньо велика негативна залежність між целюлозолітичною активністю та відстанню від дерев, на яких розташовані гнізда птахів. Також спостерігається достовірна та позитивна залежність між целюлозолітичною активністю та температурою ґрунту.

Колонія чапель як важливий модулятор енергетичних процесів у цьому лісовому біогеоценозі впливає не тільки на інтенсивність розкладання целюлози, а й на інші процеси у ґрунті. З іншого боку у межах прирусового валу існує багато джерел збурення просторової неоднорідності на фоні яких треба вичленувати компоненти, пов'язану із середовищевірною активністю колонії чапель. Тому як маркер просторової неоднорідності обрано показник твердості ґрунту, що виникає як наслідок варіабельності ґрунтотворних процесів (Жуков та ін., 2011). Згідно зі стандартизованими регресійними коефіцієнтами, целюлозолітична активність поверхневого шару ґрунту вища там, де показники твердості нижчі (у шарі 20–25 см), а вища там, де (на глибині 25–30 см) ґрунт твердіший. Це є достатньо цікавим, тому що при дослідженні целюлоза закладалась на глибину 0–15 см, тому цей результат ілюструє значний взаємозв'язок екологічних умов ґрунту на різних його глибинах.

Для детальнішого аналізу встановлених зв'язків використано метод моделювання структурних рівнянь. Він – комбінація множинного регресійного аналізу та аналізу головних компонент (Sepath-аналіз), який дозволяє перевірити гіпотезу про відповідність спостережуваних даних припущенню про напрямок причинно-наслідкового зв'язку. Згідно його результатів, спостерігається позитивний зв'язок температури з відстанню від дерев з гніздами чапель. Характер впливу температури на целюлозолітичну активність і просторові патерни цих екологічних властивостей є протилежними. Залежність твердості ґрунту від відстані до гнізд чапель значно нижча, ніж залежність целюлозолітичної активності. Найбільшою мірою ефект колонії чапель віддзеркалюється на поверхневих і приповерхневих шарах ґрунту та стихає при збільшенні глибини. Вплив твердості ґрунту на целюлозолітичну активність незначний. Таким чином, протікання біологічних процесів у ґрунті знаходиться під значним контролем діяльності птахів у колонії. На такому показникові, як твердість ґрунту, цей вплив відображається незначно.

УДК 599.735.52:574.24

О биохимических механизмах возникновения иктерогемиоглобинурии овец

Ф. А. Рузиев, М. Г. Сафин, Б. С. Аликулов

*Самаркандский государственный университет,
Самарканд, Республика Узбекистан, f.ruziiev@mail.ru*

Of rise biochemical mechanisms of sheep icterohemoglobinuria

F. A. Ruziev, M. G. Safin, B. S. Alikulov

Samarkand State University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

Каракулеводство является одной из ведущих отраслей животноводства республики Узбекистан. Однако эндемические заболевания, связанные с нарушением обмена некоторых элементов, приносят большой ущерб его развитию. Поэтому особый интерес представляет раскрытие биохимических механизмов возникновения эндемической иктерогемиоглобинурии (ЭИ) каракульских овец встречающийся юго-западных Кызыл Кумах.

Значительная часть поголовья овец этой зоны болеет болезнью, сопровождающейся медным отравлением и накоплением меди в гепатоцитах ($395,4 \pm 61,1$ мг/кг). При экспериментальном медном отравлении и при ЭИ происходит накопление меди в гепатоцитах за счет лизосом, о чем свидетельствует повышение активности кислой фосфатазы. Но эти накопления в первом случае происходят медленнее, чем во втором, и никогда не достигают уровня последнего ($395,4 \pm 61,1$ и $1050,0 \pm 99,5$ мкг/г соответственно). Характерной особенностью является то, что в первом случае гемолитический криз наступает при концентрации меди в гепатоците 350–600 мкг/г, а во втором – 1270 мкг/г. Исходя из этого следует заключить, что биохимические механизмы возникновения патологических состояний отличаются друг от друга.

Эти отличия заключаются в том, что при ЭИ высокая доля меди обнаруживается во фракции крупных гранул, а при медном токсикозе – во фракции ядер с обломками. При ЭИ медный токсикоз провоцируется под действием пирролизидиновых алкалоидов на печеночную ткань, оказывая блокирующее действие на функции, связанные с синтезом медьсодержащих белков и ферментов. При этом значительная часть меди, поступающей в гепатоцит, не включается в состав медьпротеинов, а остается связанной с металлотионеином. Причем синтез последнего резко усиливается, а последующее негативное воздействие алкалоидов вызывает повреждение плазматических мембран, приводящее к потере способности лизосом выделить накопленную медь из гепатоцитов и удалить ее с желчью.

Образуется замкнутый круг: действие алкалоидов вызывает нарушение медного обмена в гепатоцитах, угнетая синтез медьпротеинов, и наоборот, усиливая синтез металлотионеина, который превращается в нерастворимый высокомолекулярный белок накапливающийся в лизосомах. Усугубление медного отравления продолжается тем, что нарушаются окислительно-восстановительные процессы не только в печени, но и в целом организме, которое приводит к гемолитическому лизису и в конечном итоге – к гибели животного.

УДК 599.32:502.172(470.44)

Население мелких млекопитающих в защитных лесополосах Саратовского Правобережья

А. А. Цветкова

*Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,
Саратов, Россия, aatsv@mail.ru*

The population of small mammals in forest shelter belts in Saratov Right-Bank-Volga region

A. A. Tsvetkova

Saratov Branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Saratov, Russia

История лесоразведения и создания лесополос имеет глубокие корни. Великим ученым-почвоведом В. В. Докучаевым в 1880–1890-х годах разработан сельскохозяйственный план формирования степного ландшафта путем массового полосного лесоразведения – создания сплошной сети лесополос различных рангов, структуры и определенной ориентации, разделяющей территорию на прямоугольные участки и оконтуривающей балки и овраги (Докучаев, 1953). Полезащитные лесополосы в Саратовской области играют важнейшую роль в поддержании благоприятного климата и водного баланса региона, в области три государственные лесополосы, множество приовражных и полезащитных лесополос, насаждения на песках. Известно, что мелкие млекопитающие широко используют лесополосы для временного и постоянного обитания, расселения и расширения ареала.

В настоящем сообщении использованы многолетние материалы (2003–2012 гг.) по учету численности мышевидных грызунов в Правобережье Саратовской области. Работы проводили на Приволжской возвышенности на участке типичной ковыльно-типчаковой степи в нижнем течении р. Чардым, в окрестностях поселка Славянка, в луговой степи около села Воскресенское Воскресенского района, а также в степной зоне в пределах Окско-Донской равнины недалеко от села Тростянка Балашовского района. Всего отработано 22 735 ловушко-суток (л.с.), отловлено 3025 грызунов 15 видов и 3 вида насекомоядных. Отловы мелких млекопитающих проводили в природных степных, лесных, пойменных и околородных местообитаниях, характерных для определенной местности, в антропогенных местообитаниях к которым относятся поля, залежи и лесополосы различного назначения и состава древостоя.

Основу сообщества мелких млекопитающих в экосистемах степной зоны Правобережья, составляют мезофильные виды лесного фаунистического комплекса – малая лесная

мышь (*Sylvaemus uralensis* Pall., 1811), желтогорлая мышь (*S. flavicollis* Melch., 1834), полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pall., 1771), рыжая (*Myodes (Clethrionomys) glareolus* Schreb., 1780) и обыкновенная (*Microtus arvalis* Pall., 1778) полевки, мышовка Штранда (*Sicista strandi* Formosov, 1931). Эти виды широко расселились в естественных местообитаниях, трансформированных степных биотопах (на сенокосах, полях) и в искусственных насаждениях – лесополосах разного типа, возраста и породного состава. Серый хомячок (*Cricetulus migratorius* Pall., 1773) – представитель степного фаунистического комплекса имеет высокую численность на сельскохозяйственных полях, степная мышовка (*Sicista subtilis* Pall., 1773) и степная пеструшка (*Lagurus lagurus* Pall., 1773) стали редкими видами.

В лесополосах Правобережья в основном обитают лесная, желтогорлая, полевая мыши, рыжая полевка, лесная соня (*Dryomys nitedula* Pall., 1773). Серый хомячок, домовая мышь (*Mus musculus* L., 1758) и обыкновенная полевка представлены в незначительном количестве и встречаются не во всех типах лесополос.

По сравнению с природными местообитаниями население грызунов в лесополосах беднее, видовой состав мелких млекопитающих меняется в зависимости от породного состава и месторасположения лесополос. Наибольшую привязанность к лесополосам всех типов обнаруживает лесная мышь, на ее долю приходится от 61,8 до 86,8 % отловленных зверьков.

Показатели информационных индексов разнообразия лесополос ниже, чем в природных сообществах, что свойственно группам животных с простой структурой доминирования, когда в населении значительно преобладают один или два вида грызунов, а доля остальных относительно мала. Однако положение доминанта непостоянно и зависит от фазы и уровня численности фоновых видов естественных местообитаний. Среди обследованных лесополос наименьшее видовое разнообразие наблюдалось в полесозащитных лесополосах в Балашовском районе около села Тростянка (4–6 видов, индекс Шеннона – 0,612). Основной фоновый вид – лесная мышь, доля вида в уловах – до 75 %.

Самые высокие показатели видового разнообразия Шеннона (1,177) и видового богатства Маргалефа (1,369) характерны для лесополос, расположенных вдоль железных дорог в Воскресенском районе около с. Славянка. В лесополосах Славянки за годы наблюдений отмечено шесть видов грызунов и два вида насекомоядных: обыкновенная (*Sorex araneus* L., 1758) и малая бурозубка (*S. minutes* L., 1766). Индекс сходства Жаккара с сообществами естественных местообитаний составляет 0,7. В железнодорожных лесополосах доминирует, как правило, лесная мышь. Относительная численность в отдельные годы достигает 16 экз./100 л.с. Коэффициент биотопической приуроченности для лесной мыши – 0,6. К фоновым видам следует отнести рыжую полевку, полевую мышь и лесную соню, редко желтогорлая мышь. Рыжие полевки используют лесополосы в качестве постоянного круглогодичного местообитания. Динамика численности варьируют по годам (2,0–12,0 экз./100 л.с.).

Лесополосы Славянки состоят из 3–5-рядных ленточных полос, породный состав древостоя представлен следующими видами: акация желтая, вяз, клен татарский, берест, терновник, береза. Они имеют запущенный вид, сильную захламленность, много старых, поваленных деревьев, массу семенных кормов, все вместе взятое создает благоприятную обстановку для мышевидных грызунов. В лесополосах отмечено сезонное изменение численности грызунов. Ежегодно к осени численность грызунов увеличивается, видовой состав становится более разнообразным за счет мигрантов с окружающих полей. Таким видом обычно является серый хомячок. Численность серого хомячка в 2007–2008 гг. составила 0,5 экз./100 л.с. Примечательно, что домовые мыши в этом районе игнорируют лесополосы. Не отмечена в лесополосах и обыкновенная полевка – вид, занимающий третье место по обилию среди всех мелких млекопитающих в естественных биотопах данного района. Однако по литературным данным известно, что в железнодорожных снегозащитных лесных полосах Нижнего Поволжья, домовые и лесные мыши обитают повсеместно, полевые мыши обычны, желтогорлые мыши малочисленны, была отмечена и степная мышовка (Шепотьев, 1957). Высокая численность малой бурозубки зарегистрирована в январе 2004 г. (5,3 экз./100 л.с.).

Результаты отловов в лесополосах вдоль автомобильной трассы и в полевых защитных лесополосах около с. Воскресенское показали, что видовое разнообразие грызунов в данном районе невысокое (2–4 вида). Самым массовым, доминирующим в разные годы видом является лесная мышь (в среднем 8,0 экз./100 л.с., доля в общих уловах достигает 69,0 %). Второе место по обилию принадлежит полевой мыши (17,0 %), далее следует желтогорлая мышь, лесная соня и обыкновенная полевка.

В Балашовском районе на пахотных землях, до распашки представляющих собой ковыльные степи, полевые защитные лесополосы разного возраста и породного состава распространены очень широко и имеют большое значение для мелких млекопитающих как полноценные местообитания наряду со степными трансформированными участками. В лесополосах сформировалась смешанная фауна, характерная для пойменных лесов и открытых пространств, с низким видовым разнообразием и высоким уровнем численности фоновых видов грызунов. Доминирующим видом является малая лесная мышь, основу населения составляют мезофильные лесные виды (желтогорлая мышь, рыжая полевка, полевая мышь), из степных видов в небольшом количестве присутствует серый хомячок, малочисленна домовая мышь.

Структура сообществ мелких млекопитающих в полевых защитных лесополосах Блашовского района в большей степени, чем в других районах Правобережья зависит от уровня численности доминирующих видов (желтогорлой мыши и рыжей полевки), обитающих в пойменных дубравах р. Хопер, и лесной мыши, предпочитающей антропогенные биотопы. Динамика численности рыжей полевки и желтогорлой мыши в дубравах происходит асинхронно, пиковой численности они достигают в противофазе. Осенью 2008 г. отмечена очень высокая численность рыжей полевки в пойменных дубравах (до 44,0 экз./100 л.с.), особи этого вида появились в лесополосах (6,0 экз./100 л.с.). В 2011 г. у рыжей полевки наступила депрессия численности, а желтогорлые мыши максимальной плотности достигли в ландышевой дубраве (37,0 экз./100 л.с.). Высокое обилие вида отмечено и в лесополосе (14 экз./100 л.с.).

Соотношение видов и обилие грызунов зависит также от структуры, состояния и породного состава древостоя ленточных полевых защитных лесополос. В лесополосах, где основа древесной растительности – акация, клены, липа, боярышник, дикие плодовые деревья, низкорослые кустарники и разнообразная травянистая растительность, лесная мышь постоянно является самым массовым, а порой и единственным обитателем. В 2007 г. она достигала наибольшей численности (39,0 экз./100 л.с.). В лесополосах, где высажены дуб, клен, липы, тополь, береза, осина, акация, много поваленных деревьев и большая захламенность, доминирующими видами выступают лесная и желтогорлая мыши, содоминантом является рыжая полевка.

В основном желтогорлая мышь в Правобережье приурочена к настоящим лесным массивам, имеющим в своем составе дуб. В лесополосах около Славянки и Воскресенска, практически лишенных дубовых насаждений, вид встречается в небольшом количестве. Определяющим фактором для поселения желтогорлой мыши в лесополосах является наличие зрелых дубовых насаждений. При оптимальных условиях обитания вид достигает высокой численности, что и отмечено в данном случае в Прихоперье. Известно, что желтогорлая мышь в настоящее время активно использует государственную лесополосу «Чапаевск – Николаевск», которая имеет посадки дуба в составе древостоя, для дальнейшего расселения и распространения в степное Заволжье. Вместе с желтогорлой мышью по данной лесополосе расселяется и рыжая полевка.

Следует отметить, что структура населения мелких млекопитающих лесополос Правобережья формируется из современной местной фауны, складывается в основном из видов лесного фаунистического комплекса. Разнообразие сообществ мелких млекопитающих лесополос связано с типом и породным составом древостоя. Наибольшее видовое разнообразие мелких млекопитающих отмечено в лесополосах вдоль железнодорожных дорог, высокая численность населения характерна для полевых защитных полос, расположенных среди сельскохозяйственных земель. В лесополосах преобладают лесная, желтогорлая, полевая мыши,

рыжая полевка, лесная соя. Лесная мышь является доминирующим видом в лесополосах всех типов. Видовой и численный состав мелких млекопитающих в лесополосах зависит от динамики численности доминирующих видов в природных местообитаниях.

УДК 598.2:591.553

Трофоморфы птиц в системе консортивных связей с древесными растениями в условиях многоэтажной жилой застройки г. Донецк

Ю. А. Штирц

Донецкий ботанический сад НАН Украины, Донецк, Украина, strelkova@i.ua

The trofomorphes of birds in the system of consortive relationships with wood plants in conditions of multi-storey habitation building of Donetsk

Y. A. Shtirts

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Donetsk, Ukraine

Птицы являются наиболее подвижными и активными консортами среди позвоночных животных и входят во все три центра консорций, поэтому изучение их участия в консортивных группировках вызывает особый интерес (Пономаренко, 1996, 1997). Изучение консортивных связей птиц с древесными автотрофами проводили в пределах кварталов многоэтажной жилой застройки г. Донецк с 1997 по 2008 гг. Сбор материала проводили в периоды гнездования как наиболее значимые в годовом цикле птиц (15 апреля – 30 июня). В качестве основного метода исследования консортивных связей птиц использована методика хронометрирования дневного бюджета времени на один экземпляр автотрофа, предложенная В. Л. Булаховым (Пономаренко, 2000). В основу метода положено наблюдение в течение всего светового дня с фиксацией времени прилета и отлета птиц, видовой принадлежности, вида функционального взаимодействия с автотрофом. Для изучения выбраны экземпляры древесных растений в зрелой и поздней стадии генеративного периода. Определение возрастного состояния деревьев проводили по системе О. В. Смирновой и др. (1976). Названия видов птиц и их систематическое положение приведены согласно «Конспекту орнитологической фауны СССР» Л. С. Степаняна (1990), названия видов растений – согласно работе С. К. Черепанова (1995).

В ходе сбора материала исследованы консортивные группировки птиц 15 видов автотрофов – детерминантов консорций: *Picea pungens* Engelm., *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck ex Koechne, *Betula pendula* Roth, *Salix alba* L. f. *vitellina pendula* Rehd., *Populus bolleana* Lauche, *P. nigra* L., *P. italica* (DuRoi) Moench, *P. simonii* Carr., *P. balsamifera* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L. Исследовано не менее 30 экземпляров каждого из видов древесных растений. Для анализа участия трофоморф птиц в формировании систем консортивных связей с древесными растениями применен метод распределения жизненных форм по системе М. П. Акимова (1948, 1955). Основой анализа послужило доленое участие трофоморф в общем дневном бюджете времени птиц-консорт.

В составе консорций отмечено 28 видов птиц, из которых 1 вид относится к отряду соколообразных (Falconiformes), 2 – к отряду голубеобразных (Columbiformes), 1 – к отряду дятлообразных (Piciformes), 24 вида консортов – к отряду воробьинообразных (Passeriformes). Видовой состав птиц-консорт идентичен для всех рассматриваемых видов древесных растений. Средние значения общего дневного бюджета времени, приходящегося на один экземпляр автотрофа, варьируют от 55,5 до 724,2 минут и возрастают в ряду консорций: *P. simonii* – *P. bolleana* – *G. triacanthos* – *R. pseudoacacia* – *A. hippocastanum* – *P. italica* – *B. pendula* – *P. balsamifera* – *P. pungens* – *A. pseudoplatanus* – *A. negundo* – *A. platanoides* – *U. pinnato-ramosa* – *S. alba* – *P. nigra*. Основную часть общего дневного бюджета времени

птиц составляют топические связи – 58,1 % (консорция *G. triacanthos*) – 98,6 % (консорция *A. hippocastanum*). Доля трофических связей соответственно варьирует от 1,4 до 41,9 %.

Птицы-консорты представлены тремя трофоморфами I порядка системы жизненных форм М. П. Акимова (1948, 1955): фитофагами, зоофагами и эврифагами. Фитофаги представлены 4 видами. Их доленое участие в общем дневном бюджете времени варьирует от 0,2 до 33,7 %. Группу зоофагов составляют 16 видов-консортот. Доленое участие зоофагов изменяется от 1,5 до 21,9 %. Эврифаги представлены 8 видами птиц. Доленое участие этой группы трофоморф I порядка в общем дневном бюджете времени консортот варьирует в пределах от 45,5 до 97,4 %.

Группа фитофагов представлена одним типом трофоморф II порядка – семеедами; зоофаги представлены тремя трофоморфами II порядка – охотниками, засадчиками (активными) и обшарщиками; эврифаги – обшарщиками и осмортриками. Количество видов и доленое участие семеедот соответствует показателям фитофагов. Зоофаги-охотники представлены единственным видом – *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758, доля которого в общем дневном бюджете времени описываемых консортотных группировок птиц составляет менее 0,1 %. Зоофаги-засадчики представлены двумя видами птиц, доленое участие данной группы трофоморф II порядка варьирует от значений, составляющих менее 0,1, до 3,6 %. Группу зоофагов-обшарщиков составляют 13 видов консортот, доля этой группы варьирует от 1,0 до 21,7 %. Эврифаги-обшарщики представлены 4 видами птиц, их доленое участие в общем дневном бюджете времени варьирует от 44,7 до 97,4 %. К эврифагам-осмортрикам отнесены 4 вида птиц, доленое участие данной группы в общем дневном бюджете времени не превышает 1,0 %.

Трофоморфы III порядка представлены IV (позвоночные до 30 см) и V (позвоночные от 30 до 60 см) звеньями системы М. П. Акимова (1948, 1955). К формам IV звена отнесен 21 вид, к формам V звена – 7 видов птиц-консортот. Доленое участие IV звена в общем дневном бюджете времени рассматриваемых консортотных группировок варьирует от 70,8 до 99,8 %. Доля V звена соответственно меняется в пределах 0,2–29,2 %. Согласно градации консортот по массе, предложенной А. Л. Пономаренко (2000), в IV звене выделены 4 подзвена: 1) IV(б) (10,1–20,0 г); 2) IV(в) (20,1–30,0 г); 3) IV(г) (30,1–50,0 г); 4) IV(д) (50,1–100,0 г).

К IV(б) подзвену отнесены 9 видов птиц. Доленое участие данного подзвена в общем дневном бюджете времени варьирует от 1,8 до 44,0 %. IV(в) подзвено включает 6 видов консортот. Вклад данного подзвена в общий дневной бюджет времени птиц находится в пределах от 1,4 до 38,8 %. К формам IV(г) подзвена отнесены 2 вида птиц. Доленое участие данного подзвена варьирует от 36,6 до 96,0 % общего дневного бюджета времени консортот. В процентном выражении максимальное участие приходится именно на IV(г) подзвено, за исключением консортот *G. triacanthos* (наиболее весомый вклад в общий дневной бюджет времени птиц вносят консортоты IV(б) подзвена). IV(д) подзвено объединяет 4 вида консортот. Его участие в общем дневном бюджете времени птиц находится в пределах от значений, составляющих менее 0,1, до 1,9 %.

Таким образом, из числа трофоморф I порядка по числу видов превалируют зоофаги; наибольшее доленое участие в общий дневной бюджет времени вносят эврифаги. Из числа трофоморф II порядка наибольшим числом видов консортот представлена группа зоофагов-обшарщиков, максимальное доленое участие в общем дневном бюджете времени птиц характерно для эврифагов-обшарщиков. Из числа трофоморф III порядка формы IV звена преобладают как по числу видов, так и по доленому участию в общем дневном бюджете времени. Из числа подзвеньев IV звена по числу видов превалируют формы IV(б) подзвена. Максимальное участие в общем дневном бюджете времени птиц в процентном выражении приходится на IV(г) подзвено, за исключением консортот *G. triacanthos* (наиболее весомый вклад вносят консортоты IV(б) подзвена).



AUTHOR INDEX

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аликулов Б. С.	242	Дорохова И. И.	90
Андрусевич Е. В.	136, 142	Дубина А. А.	21
Апостолов В. Л.	134	Дубініна-Пахуца Ю. Ю.	213
Аристархова Э. А.	24	Дубницька С. А.	221
Базаєва А. М.	27, 72	Дубровский Ю. В.	50
Балюк Ю. А.	143	Емельянов А. В.	223
Белоконь А. С.	73	Емец В. М.	135
Бердиева А. В.	76, 99	Жуков А. В.	136, 142
Берсан Т. О.	78	Заброда В. В.	139
Бобильов Ю. П.	29, 81, 189, 192, 194, 196	Задорожна Г. О.	11, 142, 241
Болотов М. Б.	234	Задорожня В. Ю.	91
Бондарев Д. Л.	84	Зайцев О. Р.	72
Бригадиренко В. В.	125, 128, 130, 149, 163	Зайцева И. А.	6
Булахов В. Л.	3	Зайченко Е. Ю.	73
Бусел В. А.	198	Заморов В. В.	93
Варигин А. Ю.	33	Заморова М. П.	93
Васильковская О. Б.	35	Земляний О. А.	216
Вінніков А. І.	8	Золотарев В. Н.	68
Вовк Л. В.	6	Зоріна М. О.	107
Волюков Ю. М.	37, 38	Іванишин В. М.	218
Воробей Є. С.	8	Казанник В. В.	219
Ворона С. О.	204	Кайгородова И. А.	62
Воронкова О. С.	8	Коваль В. О.	95
Гагут А. Н.	200, 202	Ковальчук А. А.	50
Гарська Н. А.	131	Когутяк Я. М.	221
Гассо В. Я.	200, 202	Колодина М. А.	223
Гейко Л. П.	27	Коломбарь Т. М.	218, 239
Глотов С. В.	175	Колош Т. В.	234
Голобородько К. К.	132	Котий В. Г.	52
Головко О. С.	40	Копылова Т. В.	226
Гончаров Г. Л.	86	Корж А. П.	224
Громенко В. М.	134, 159	Корж З. В.	187
Губанова Н. Л.	73	Корниенко Е. М.	18, 20
Гулай В. В.	204	Королев А. В.	125, 128
Гулай О. В.	204	Коцюба Е. П.	54
Гулаков А. В.	88	Кочет В. М.	84, 96
Давыдов О. А.	42	Кошелев А. И.	226
Девятко Т. Н.	205	Кошелев В. А.	226, 229
Дегтяренко О. В.	43	Кравець Н. Я.	140
Дембович Б. І.	45	Кравченко А. М.	194
Денис Л. С.	207	Крайник Ю. М.	132, 175
Дзюбенко О. В.	48	Кривицкая И. А.	18, 20
Дидур О. А.	10, 12	Крючкова А. И.	12
Домниш А. В.	210	Кудряшова М. В.	93

Кузьмина Н. С.	76, 99	Рева А. А.	238
Кульбачко Ю. Л.	12	Решетняк Д. Е.	161
Кунах О. Н.	142, 143	Рибка Т. С.	38
Куровська Л. Я.	101	Рогожин Е. А.	162
Куцериб Т. М.	231	Россихин В. В.	18, 20
Ларионова Д. П.	42	Рузиев Ф. А.	242
Леденев С. Ю.	177	Сафин М. Г.	242
Лесько Ю. В.	145	Свиридченко А. О.	130, 163
Лисенко В. М.	101	Ситник Ю. М.	78, 119
Лихолат Ю. В.	145	Сіренко А. Г.	139, 146, 164, 184
Лісовець О. І.	14	Слинько В. О.	166, 167, 168
Лоза І. М.	150	Сметана М. Г.	22
Ломига Л. Л.	145	Смирнов Ю. Б.	169
Луцька М. П.	146	Снегин Э. А.	171
Лысенко И. О.	223	Сочило С. С.	239
Лысяк Е. А.	239	Стадниченко С. В.	68
Маздыган Е. Р.	56	Старко Н. В.	111
Маренков О. М.	102	Стоякина В. А.	170
Марушкіна О. О.	59	Сычев А. А.	171
Марущак О. Ю.	103	Тагунова Е. О.	21
Матрухан Т. И.	232	Тараненко А. О.	173
Матчинская С. Ф.	60	Тараненко С. В.	173
Махіна В. О.	148	Терещенко В. Г.	114
Медведева С. Г.	15	Терещенко Л. И.	114
Мехед О. Б.	105	Тіхонов А. В.	116
Митяй І. С.	119	Ткаченко М. Ю.	118
Мовчан В. А.	17	Трифанова М. В.	11, 241
Монченко В. И.	50	Фали Л. І.	175
Муравинець О. А.	103	Халтурин М. Б.	119
Мыльников А. П.	50	Хлус Вл. К.	176
Назаров А. Б.	114	Хлус Л. М.	176
Назімов С. С.	149, 150	Хобот В. В.	123
Натяганова А. В.	62	Хоменко В. Н.	177, 180
Неборачек С. І.	101	Хребтова Т. В.	70
Недзвецкий В. С.	202	Христенко Д. С.	114
Некрасова О. Д.	234	Христов О. О.	81
Новицький Р. А.	3, 107, 108, 116, 123	Хусаинов Р. В.	162, 183
Охрименко Е. О.	70	Цветкова А. А.	243
Пантова А. Ю.	151	Цветкова Н. Н.	21
Панченко А. А.	63	Цімбал А. В.	200
Пашикова О. В.	65	Чавтур В. Г.	56
Пересадыко Л. В.	226	Череватов В. Ф.	176, 221
Пижова О. М.	121	Чужма Н. П.	72
Пилькевич И. А.	24	Шаповаленко З. В.	102
Писанец А. М.	226	Шевченко П. Г.	119
Писарев С. Н.	153	Шевчик Л. О.	121
Пожаров О. Н.	154	Шевчук Н. Ю.	22
Полішко Т. М.	8	Шпарик В. Ю.	184
Пономаренко Н. М.	27	Штирц Ю. А.	246
Пономаренко О. Л.	3, 236	Шурова Н. М.	68
Потрохов О. С.	109	Яворська С. В.	45
Причепя М. В.	109	Якимець К. Г.	175, 186
Пузанов Д. В.	159	Яковенко В. А.	73
Пучков А. В.	156	Яковенко М. Г.	18, 20
Пышкин В. Б.	134, 159	Ясинська В. Ф.	187
Радіонова Н. П.	93		



CONTENT

ЗМІСТ

СОДЕРЖАНИЕ

Новіцький Р. О., Булахов В. Л., Пономаренко О. Л. Видатний вчений-зоолог Василь Васильович Стаховський. До 130-річчя з дня народження	3
Structure and function of ecosystems	
Структура та функціонування екосистем	
Структура и функционирование экосистем	
Вовк Л. В., Зайцева И. А. Экологическая роль кустарниковых интродуцентов ботанического сада ДНУ в степных культурбиоценозах	6
Воробей Є. С., Воронкова О. С., Полішко Т. М., Вінніков А. І. Порівняння чутливості плівкоутворюючих і неплівкоутворюючих штамів <i>Staphylococcus spp.</i> до лікувальних препаратів бактеріофагів	8
Дидур О. А. Зоогенный эффект как составляющая буферной способности рекультивизмов	10
Задорожная Г. А., Трифанова М. В. Использование данных дистанционного зондирования Земли для наблюдений за биоразнообразием в природном заповеднике «Днепровско-Орельский»	11
Кульбачко Ю. Л., Дидур О. А., Крючкова А. И. Влияние зоогенного фактора на процесс натурализации искусственного лесного эдафотопы рекультивированной территории Западного Донбасса	12
Лісовець О. І. Флорогенетичний аналіз Андріївської степової цілини (Присамар'я)	14
Медведева С. Г. Особенности воздействия карьеров строительных материалов на биоразнообразие	15
Мовчан В. А. Зоотерапия	17
Росихин В. В., Яковенко М. Г., Корниенко Е. М., Кривицкая И. А. Тараканы как одна из древнейших групп наземных животных: биологические и медицинские аспекты	18
Росихин В. В., Яковенко М. Г., Корниенко Е. М., Кривицкая И. А. Восковая моль и ее лечебные свойства	20
Цветкова Н. Н., Дубина А. А., Тагунова Е. О. Содержание Титана и Ванадия в почвах приводораздельно-балочного ландшафта Присамарья	21
Шевчук Н. Ю., Сметана М. Г. До вивчення зустрічності видів трав'янистої рослинності у штучних насадженнях <i>Quercus robur</i> Володимирівської дачі	22
Ecology of aquatic invertebrates	
Екологія водних безхребетних	
Экология водных беспозвоночных	
Аристархова Э. А., Пилькевич И. А. Влияние температуры на динамику развития фитопланктона в водных экосистемах	24
Базаєва А. М., Пономаренко Н. М., Гейко Л. П. Розвиток фітопланктону та оцінка якості води за його показниками у вирощувальних ставах при внесенні добрив	27
Бобильов Ю. П. Екологічна оцінка стану озер середньої течії р. Самара	29
Варигин А. Ю. Соотношение полов у различных фенотипов черноморских <i>Idotea baltica basteri</i> (Crustacea, Isopoda)	33

Васильковская О. Б. Динамика развития биогеографических комплексов некоторых ракообразных фауны Тилигульского и Березанского лиманов	35
Волюков Ю. М. Оцінка сучасного екологічного стану деяких різнотипних водних об'єктів Києва за показниками макрозообентосу та макрозооперифітону	37
Волюков Ю. М., Рибка Т. С. Визначення структурно-функціональних показників макрозообентосу, здатних відображати вплив глобальних змін клімату на прісноводні екосистеми	38
Головко О. С. Каховське водосховище в межах НПП «Великий Луг»	40
Давыдов О. А., Ларионова Д. П. Структурные элементы микрофитобентоса антропогенно измененного водного объекта	42
Дегтяренко О. В. Сучасний стан видового різноманіття молюсків у локальних угрупованнях гідробіонтів річок Північно-Західного Приазов'я	43
Дембович Б. І., Яворська С. В. Забруднення океанів нафтою та нафтопродуктами	45
Дзюбенко О. В. Вплив хронічного опромінення на популяцію ставковика звичайного (<i>Lymnaea stagnalis</i>) у водних екосистемах Чорнобильської зони відчуження	48
Дубровский Ю. В., Ковальчук А. А., Монченко В. И., Мыльников А. П. О составе животного населения дупловых водоемов Гирканского заповедника (Азербайджан)	50
Копий В. Г. Сообщества макрозообентоса зоны псевдолиторали Крымского побережья (Черное море)	52
Коцюба Е. П. Сероводород в ЦНС рака богомола (<i>Oratosquilla oratoria</i>) в условиях аноксии	54
Маздыган Е. Р., Чавтур В. Г. Фауна пелагических остракод (<i>Myodocopa</i>) северо-западной части Пацифики в периоды относительной устойчивости климата и в условиях его глобальных изменений	56
Марушкіна О. О. Моллюски Східного Сивашу в умовах гідроекологічних змін у водоймі	59
Матчинская С. Ф. Межгодовая динамика сообществ олигохет (<i>Oligochaeta</i>) нижней части Киевского водохранилища	60
Натяганова А. В., Кайгородова И. А. Кариотипический анализ сибирских пиявок (<i>Annelida, Hirudinea</i>)	62
Панченко А. А. О некоторых хищниках личинок мошек (<i>Diptera, Simuliidae</i>) в водотоках Донецкой области	63
Пашкова О. В. Вплив природних факторів на видовий склад і структуру пелагічного зоопланктону Канівського водосховища (на прикладі його Верхньої частини)	65
Стадниченко С. В., Шурова Н. М., Золотарев В. Н. Пространственно-временные изменения популяции мидий (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) в северо-западной части Черного моря	68
Хребтова Т. В., Охрименко Е. О. Двустворчатые моллюски как биоиндикаторы экологического состояния морской среды	70
Чужма Н. П., Базасва А. М., Зайцев О. Р. Розвиток фітопланктону дослідних вирощувальних ставів Іркліївського рибного господарства	72
Яковенко В. А., Зайченко Е. Ю., Белоконь А. С., Губанова Н. Л. Значение моллюска <i>Dreissena</i> в процессах самоочищения Запорожского (Днепроовского) водохранилища	73
Ecology of aquatic vertebrates	
Екологія водних хребетних	
Экология водных позвоночных	
Бердиева А. В., Кузьмина Н. С. Новые данные о челюстном аппарате мерланга	76
Берсан Т. О., Ситник Ю. М. Вміст хлорорганічних пестицидів у деяких видах риб зони Полісся України: сучасний стан проблеми	78
Бобильов Ю. П., Христов О. О. Оцінка впливу стічних вод ВАТ «Дніпроважмаш» на прибережні угруповання молоді риб	81
Бондарев Д. Л., Кочет В. М. Розгляд необхідності проведення робіт із відновлення вихідних умов існування іхтіофауни природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»	84
Гончаров Г. Л. Любительское рыболовство как фактор влияния на сообщества рыб охраняемых природных территорий Харьковской области	86

Гулаков А. В. Содержание ^{137}Cs в организме хищных рыб, обитающих в водоемах на территории радиоактивного загрязнения	88
Дорохова И. И. Половые особенности активности аминотрансфераз в печени черноморских рыб	90
Задорожня В. Ю. Фенотипічна структура популяцій озерної жаби (<i>Pelophylax ridibundus</i> , Amphibia, Ranidae) Запорізького регіону	91
Заморов В. В., Заморова М. П., Радіонова Н. П., Кудряшова М. В. Результаты уловів мальковою волокушею у придунайських озерах Одеської області	93
Коваль В. О. Зміни морфологічних та фізіолого-біохімічних показників коропа лускатого за дії іонів свинцю	95
Кочет В. М. Основні екологічні проблеми використання водних біоресурсів Придніпров'я та шляхи їх вирішення	96
Кузьминова Н. С., Бердиева А. В. Новые данные о скелете некоторых черноморских видов рыб	99
Лисенко В. М., Куровська Л. Я., Неборачек С. І. Різноманіття паразитів осетрових риб, інтродукованих в аквакультуру країн Індокитаю (В'єтнам і М'янма)	101
Маренков О. М., Шаповаленко З. В. Еколого-морфологічні особливості молоді плітки звичайної (<i>Rutilus rutilus</i>) у Запорізькому водосховищі	102
Марущак О. Ю., Муравинець О. А. Морфологічні аномалії репродуктивної частини популяцій шести видів безхвостих амфібій фауни України	103
Мехед О. Б. Зміни ліпідного обміну у риб родини Cyprinidae при забрудненні води гербіцидами Зенкор і Раундап	105
Зоріна М. О., Новицький Р. О. Рекреаційне рибальство в Україні як фактор інтенсифікації «зеленого» туризму	107
Новицький Р. А. О максимальных размерах и массе чебачка амурского <i>Pseudorasbora parva</i> (Cypriniformes, Cyprinidae) в водоемах Украины	108
Причепя М. В., Потрохов О. С. Вміст деяких гормонів у плазмі крові окуня та судака різних популяцій	109
Старко Н. В. Удельные величины загрязнения водоемов-охладителей при выращивании рыбы в садках	111
Терещенко В. Г., Христенко Д. С., Терещенко Л. И., Назаров А. Б. Время наступления фаз натурализации только <i>Clupeonella cultriventris</i> в Днепродзержинском и Кременчугском водохранилищах	114
Тіхонов А. В., Новицький Р. О. Особливості живлення щуки звичайної (<i>Esox lucius</i>) Дніпровського водосховища	116
Ткаченко М. Ю. Плодючість бичка кругляка (<i>Neogobius melanostomus</i>) у Каховському водосховищі та Утлюцькому лимані	118
Митяй І. С., Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Халтурин М. Б. Багаторічна динаміка гідрохімічних, гідробіологічних та іхтіологічних характеристик Галайківського водосховища (р. Молочна)	119
Шевчик Л. О., Пижова О. М. Морфометричні параметри промислових видів риб Полонського рибцеху Хмельницької області	121
Хобот В. В., Новицький Р. О. Чисельність і розповсюдження бичкових (Gobiidae) у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі	123
Ecology of terrestrial invertebrates	
Екологія наземних безхребетних	
Экология наземных беспозвоночных	
Бригадиренко В. В., Королев А. В. Структура сообществ подстильных беспозвоночных сосновых лесов различных градаций увлажнения Юго-Восточной Украины	125
Бригадиренко В. В., Королев А. В. Сообщества подстильных беспозвоночных в условиях различной сомкнутости древесного яруса сосновых лесов Юго-Восточной Украины	128
Бригадиренко В. В., Свиридченко А. О. Динамика массы тела <i>Rossiulus kessleri</i> (Diplopoda, Julidae) при питании опадом разных видов деревьев	130

Гарська Н. А. Еколого-біологічна резистентність медоносних бджіл під дією антропогенних факторів	131
Голобородько К. К., Крайнік Ю. Булавовусі лускокрилі (Hesperioidea, Papilionoidea), які охороняються на території НПП «Великий Луг»	132
Громенко В. М., Пышкин В. Б., Апостолов В. Л. Вариационный анализ сухого веса <i>Graphosoma lineatum</i> (Pentatomidae) из коллекции Таврического национального университета им. В. И. Вернадского	134
Емец В. М. Видовое богатство и макротаксономический состав фауны стрекоз на территории Воронежского заповедника	135
Жуков А. В., Андрусевич К. В. Влияние эдафических факторов на обилие популяции моллюсков <i>Vallonia pulchella</i> в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах	136
Заброда В. В., Сіренко А. Г. Пильщики рода <i>Tenthredo</i> (Hymenoptera, Tenthredinidae) північного макросхилу Українських Карпат і прилеглих районів Лісостепу	139
Кравець Н. Я. Зоогеографічна характеристика антофільних твердокрилих Західного Поділля	140
Кунах О. Н., Задорожная Г. А., Андрусевич Е. В., Жуков А. В. Факторный анализ экологической ниши микромоллюсков <i>Vallonia pulchella</i> в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах	142
Кунах О. Н., Балюк Ю. А. Иерархическая модель отбора проб для изучения пространственной организации сообществ почвенной мезофауны урбанизированных территорий	143
Ломига Л. Л., Лесько Ю. В., Лихолат Ю. В. Шкідники рослин роду <i>Peperomia</i> та засоби боротьби з ними	145
Луцька М. П., Сіренко А. Г. Особливості угруповань стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) підстилки букових лісів Українських Карпат і Передкарпаття	146
Махіна В. О. Нотатки до вивчення совок (Lepidoptera, Noctuidae) солончаків степової зони України	148
Назімов С. С., Бригадиренко В. В. Значення сапрофагії у живленні <i>Opatrum sabulosum</i> (Coleoptera, Tenebrionidae)	149
Назімов С. С., Лоза І. М. Особливості формування фауни безхребетних на ділянках рекультивациі Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату	150
Пантова А. Ю. Разнообразие диких пчел (Hymenoptera, Apoidea) в условиях г. Киев	151
Писарев С. Н. Эколого-функциональная и фенетическая характеристика популяции <i>Helix albescens</i> (Mollusca, Pulmonata) в искусственном биоценозе г. Краматорск	153
Пожаров О. Н. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агрофитоценозах сорго в условиях лесостепной зоны Левобережной Украины	154
Пучков А. В. Жуужелицы трибы Licinini (Coleoptera, Carabidae) Украины	156
Пышкин В. Б., Громенко В. М., Пузанов Д. В. Разнообразие и сложность комплекса прямокрылых (Insecta, Orthoptera) в степных экосистемах Крымского полуострова	159
Решетняк Д. Е. Оптимизация рациона <i>Harpalus rufipes</i> (Coleoptera, Carabidae) в условиях лабораторного содержания	161
Рогожин Е. А., Хусаинов Р. В. Изучение нематод рода <i>Bursaphelenchus</i> (Aphelenchida, Parasitaphelenchidae) на территории Европейской части России	162
Свиридченко А. О., Бригадиренко В. В. Скорость потребления листового опада различных древесных пород кивсяками <i>Rossiulus kessleri</i> (Diplopoda, Julidae)	163
Сіренко А. Г. Угруповання жукув-слоників (Coleoptera, Curculiobidae) заповідника «Горгани»	164
Слинько В. О. Морфологічна мінливість <i>Bembidion rivulare euxinum</i> (Coleoptera, Carabidae) навколоводних біотопів заплави р. Самара	166
Слинько В. О. Морфологічна мінливість <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Coleoptera, Carabidae) навколоводних біотопів заплави р. Самара	167
Слинько В. О. Комплекс турунів (Coleoptera, Carabidae) солонцово-солончакової тераси р. Самара (Дніпропетровська область)	168
Смирнов Ю. Б. Почвенные беспозвоночные в условиях марганцеворудной аномалии Приднепровского региона	169
	253

Стоякина В. А. Динамика развития <i>Rossiulus kessleri</i> (Diplopoda, Julidae)	170
Сычев А. А., Снегин Э. А. Причины пространственно-временной динамики молекулярно-генетических признаков в природных популяциях <i>Helicopsis striata</i>	171
Тараненко А. О., Тараненко С. В. Чисельність дощових черв'їв, як індикатор стану біорізноманітності ґрунту	173
Фали Л. І., Глотов С. В., Крайник Ю. М., Якимець К. Г. Доповнення до фауни жуків-стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» ...	175
Хлус Л. М., Хлус Вл. К., Череватов В. Ф. Внутрішньопопуляційна та міжпопуляційна мінливість <i>Melolontha melolontha</i> (Coleoptera, Scarabaeidae) у роки масового розмноження	176
Хоменко В. Н., Леденев С. Ю. Особенности половой структуры популяций <i>Pyrrhocoris apterus</i> из различных биотопов Киева, как фактор состояния окружающей среды	177
Хоменко В. Н. Итоги мониторинговых исследований почвенно-подстилочной энтомофауны типчаково-ковыльной степи биосферного заповедника «Аскания-Нова»	180
Хусаннов Р. В. Сравнение фауны нематод-флеобионтов естественных и трансформированных экосистем в Московской области	183
Шпарик В. Ю., Сіренко А. Г. Про знахідки рідкісного виду сирфід <i>Eriozonea syrphoides</i> (Diptera, Syrphidae) на території Українських Карпат	184
Якимець К. Г. Таксономічний склад безхребетних некробіотного комплексу липово-ясеневих дібров Присамар'я Дніпровського	186
Ясинська В. Ф., Корж З. В. Кровосисні комарі урбанізованих екосистем м. Житомир	187
Ecology of terrestrial vertebrates	
Екологія наземних хребетних	
Экология наземных позвоночных	
Бобылев Ю. П. Ландшафтная дифференциация фенетических признаков популяций вужових Придніпров'я	189
Бобильов Ю. П. Спрямоване формування угруповань <i>Lacerta agilis</i> на ділянках лісової рекультивациі шахтних відвалів Західного Донбасу	192
Бобильов Ю. П., Кравченко А. М. Оцінка мікробіоценозу нир <i>Vulpes vulpes</i> у підсистемі зооекологічного моніторингу Придніпров'я	194
Бобильов Ю. П. Оцінка ширини трофічної ніші безхвостих амфібій у різних типах лісових біогеоценозів	196
Бусел В. А. Состояние популяций видов водоплавающих птиц островных водно-болотных угодий НПП «Великий Луг»	198
Гассо В. Я., Гагут А. Н., Цімбал А. В. Склад гельмінтів вужів центрально-степового Придніпров'я	200
Гассо В. Я., Гагут А. Н., Недзвецкий В. С. Вплив промислового забруднення на фібрилогенез астроцитів головного мозку змій роду <i>Natrix</i> та його використання у біоіндикації	202
Гулай О. В., Гулай В. В., Ворона С. О. Особливості біоценотичних зв'язків ропухи сірої з патогенними бактеріями <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	204
Девятко Т. Н. Зимний учет водно-болотных и околосоводных птиц на реке Уды в черте и за чертой города Харькова в 2012–2013 гг.	205
Денис Л. С. Некоторые особенности видового состава, численности и экологии птиц в лесных биотопах	207
Домнич А. В. Роль копытных в почвообразовательных процессах степей юго-востока Украины	210
Дубініна-Пахуца Ю. Ю. Особливості територіальних зв'язків жовтоногого мартина (<i>Larus cachinnans</i>) в антропогенно-трансформованому ландшафті Північно-Західного Приазов'я	213
Земляний О. А. Вміст важких металів в організмі дрібних ссавців при різному типі надходження поллютантів у навколишнє середовище	216
Іванишин В. М., Коломбарь Т. М. Пространственная структура пороев слепыша (<i>Spalax microphthalmus</i>) в условиях водораздельно-балочного ландшафта	218
Казанник В. В. Нові дані по орнітофауні околиць геологічної пам'ятки природи «Бутова гора» (Полтавська область)	219

Когутяк Я. М., Череватов В. Ф., Дубницька С. А. Сучасні знахідки ховраха європейського (<i>Spermophilus citellus</i>) на території Північної Буковини	221
Колодина М. А., Емельянов А. В., Лысенко И. О. Роль регіонального моніторингу ресурсних видів млекопитаючих в системі раціонального природопольовання (на прикладі Тамбовської області)	223
Корж А. П. Процеси урбанізації орнітофауни г. Запоріжжя	224
Кошелев А. И., Копылова Т. В., Кошелев В. А., Пересадько Л. В., Писанец А. М. Закономерності формування фауни наземних позвонкових в штучних лісах Північного Приазов'я	226
Кошелев В. А. Місце і взаємозв'язки гніздових орнітокомплексів в структурі орнітофауни юга України	229
Кучерик Т. М. Короткий опис ґрунтової активності річкових ссавців	231
Матрухан Т. И. Вселення лісних птахів в пойми річок після їх природної і антропогенної трансформації	232
Некрасова О. Д., Колош Т. В., Болотов М. Б. Значення охорони Одеських лиманних екосистем Причорномор'я на прикладі герпетоконкомплексів	234
Пономаренко О. Л. Участь птахів у індивідуальних консорціях дуба звичайного (<i>Quercus robur</i>)	236
Рева А. А. Питання фонових видів гризунів в степних лісах Придніпров'я	238
Сочило С. С., Лысяк Е. А., Коломбарь Т. М. Вплив педотурбаційної активності сліпуща (<i>Spalax microphthalmus</i>) на електропровідність ґрунтів в межах порогів	239
Трифанова М. В., Задорожна Г. О. Целюлозолітична активність ґрунту під дією екскреторного опадів <i>Ardea cinerea</i>	241
Рузиев Ф. А., Сафин М. Г., Аликулов Б. С. Про біохімічні механізми виникнення іктерогемоглобінурії овець	242
Цветкова А. А. Населення малих млекопитаючих в захисних лісополосах Саратовського Правобереж'я	243
Штирц Ю. А. Трофоморфи птахів в системі консортивних зв'язків з деревними рослинами в умовах багатоповерхової житлової забудови г. Донецьк	246
Author index	
Авторський покажчик	
Авторский указатель	248
Content	
Зміст	
Содержание	250

Наукове видання

Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах

Матеріали VII Міжнародної наукової конференції
22–25 жовтня 2013 р.,
м. Дніпропетровськ

Українською, російською та англійською мовами

В авторській редакції

Оригінал-макет виготовив В. В. Бригадиренко

Видавець «ФОП Середняк Т.К.», 49000, Дніпропетровськ, 18, а/с 1212
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 4379 від 02.08.2012.
Ідентифікатор видавця в системі ISBN 7029

Підписано до друку 22.10.2013. Формат 70×108 1/16. Папір офсетний
Умовн. друк. арк. 22,31. Обл.-вид. арк. 22,38. Зам. № 575.
Наклад 150 прим.

Віддруковано на базі поліграфічно-видавничого центру «Адверта»
49000, Дніпропетровськ, 18, а/с 1212
тел. (063)-401-55-03, (056)-798-22-47
E-mail: s-k-y@ukr.net, www.adverta.com.ua, www.vk.com/izdatelstvo_adverta