

Министерство образования и науки Украины
Днепровский национальный университет имени Олеся Гончара

Zoocenosis–2017

Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems

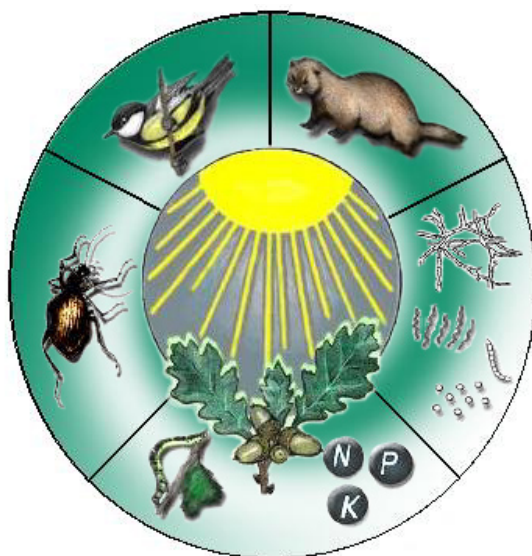
Extended Abstracts. IX International Conference.
Dnipro, Ukraine, 20–22 November 2017

Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах

IX Міжнародна наукова конференція
Дніпро, Україна, 20–22 листопада 2017 р.

Биоразнообразие и роль животных в экосистемах

IX Международная научная конференция
Днепр, Украина, 20–22 листопада 2017 г.



Днепр
2017

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

Б-63 Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: Материалы IX Международной научной конференции. – Днепр: «АРБУЗ», 2017. – 106 с.

Представлены материалы 64 докладов IX Международной конференции по биоразнообразию и функциональной роли животного населения в естественных и антропогенных экосистемах (г. Днепр, 20–22 ноября 2017 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 IX Міжнародної наукової конференції. – Дніпро: «АРБУЗ», 2017. – 106 с.

Представлено матеріали 64 доповідей IX Міжнародної конференції з біорізноманіття та функціональної ролі зооценозу у природних і антропогенних екосистемах (м. Дніпро, 20–22 листопада 2017 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. IX International Conference. – Ukraine, Dnipro: «ARBUS», 2017. – 106 p.

The volume includes 64 contributions to the IX International Conference on biodiversity and functional role of zoocenosis in natural and anthropogenic ecosystems (20–22nd November 2017, Dnipro 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

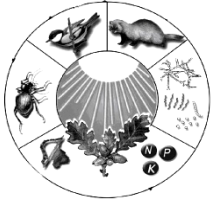
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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*,
канд. биол. наук, доц. *Т. Н. Коновалова*,
д-р биол. наук, проф. *Ю. В. Лихолат*,

д-р биол. наук, проф. *Л. П. Мыцык*,
д-р биол. наук, проф. *В. С. Недзвецкий*,
д-р биол. наук, проф. *Е. В. Севериновская*,
д-р биол. наук, проф. *В. В. Серебряков*,
канд. биол. наук, доц. *Л. И. Фалы*,
д-р биол. наук, проф. *Е. В. Федоненко*,
д-р биол. наук, проф. *Н. Н. Цветкова*.

ISBN

© Днепропетровский национальный
университет им. Олеса Гончара, 2017



STRUCTURE AND FUNCTION OF ECOSYSTEMS

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОСИСТЕМ

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.9

Біоекологічна характеристика флори лісових екосистем НПП «Орільський»

Б. О. Барановський, І. А. Іванько, О. М. Масюк, Д. В. Орищенко

Дніпровський національний університет, Дніпро, Україна, boris.baranovskii@ukr.net

Bioecological characteristic of flora of forest ecosystems NPP "Orilsky"

B. O. Baranovsky, I. A. Ivanko, O. M. Masyuk, D. O. Oryshchenko

Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Серед усіх типів наземних екосистем найціннішими для території степової зони являються лісові екосистеми. Вони є особливо цінним типом рослинності для об'єктів природно-заповідного фонду Степу України.

На території степової зони України основні природні ліси поділяються на заплавні (діброви, вербняки та осокорники), аренні (соснові бори) та байрачні (діброви). У короткозаплавних умовах середніх та малих річок Степу України на відміну від довгозаплавних мають місце лише діброви (Бельгард, 1950).

У долині р. Оріль у межах Дніпропетровської області деревно-чагарникова рослинність переважно представлена угрупованнями формацій дуба звичайного (*Querceta roburi*) та сосни звичайної (*Pineta sylvestris*). Здебільше ліси з дуба звичайного (*Quercus robur* L.), які мають природне походження, локалізовані у заплавних місцезростаннях та належать за типологією природних лісів степової зони України О. Л. Бельгарда до короткозаплавних дібров. Природних лісів із сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у долині Орілі не залишилось. Соснові фітоценози представлені штучними культурами різних вікових стадій, станів, ступенів натуралізації, які сформовані в межах надзаплавної аренної тераси та належать до позазаплавних типів лісу.

У флористичному складі судинних рослин лісових екосистем НПП «Орільський» серед біоморф переважають багаторічники – 163 види (52 % від загального флористичного складу деревно-чагарникових фітоценозів). Частка однорічників складає 15 % (46 видів), дворічників – 5 % (16 видів), а одно-дворічників – 4 % (12 видів). Дендрофлора природних,

штучних та напівприродних деревно-чагарникових угруповань долинно-терасових комплексів р. Оріль складається із 75 видів (44 деревних (*Arb* та *FrArb*) та 31 чагарниковий).

За аналізом ценоморфічної структури облігатні (сильванти) та факультативні лісові види (лучно-лісові, болотно-лісові, узлісні, рудерально-лісові та інші) формують основу флористичного складу деревно-чагарникових угруповань – 275 видів (88 %). Значну частину у складі природних лісів та штучних лісонасаджень займають рудеральні види – 58 видів (18 % від флористичного складу). Значна кількість видів у флорі деревно-чагарникових угруповань долинно-терасових ландшафтів р. Оріль представлена культурними видами – 29 видів (9 %). Здебільш вони притаманні штучним деревно-чагарниковим угрупованням, але 13 видів входять до складу природних лісів

За геліоморфічним аналізом, у складі флори судинних рослин природних та штучних деревно-чагарникових угруповань серед геліоморф переважають облігатні та факультативні геліофіти – 237 видів (75 % флористичного складу). У геліоспектрі присутні лише 77 тіньовитривалих видів (25 %), що зумовлено фрагментарністю і малою площею лісових угруповань та значним розвитком на дослідженій території штучних лісів освітленого та напівосвітленого типу світлової структури з високим ступенем світлопроникності деревного пологую (насамперед, із сосни звичайної та акації білої).

Серед гігморф домінує екологічна група, види якої зростають у умовах середнього зволоження (мезофіти, гігрозомезофіти, ксеромезофіти), складають 65 % флористичного складу (203 види). Частка видів, які зростають у біотопах із надмірним зволоженням (гігрофіти, мезогігрофіти), складає – 6 % (19 видів), а в умовах недостатньої вологозабезпеченості (ксерофіти, мезоксерофіти) – 22 % (70 видів). У флористичному складі деревно-чагарникових угруповань долинно-терасових ландшафтів р. Оріль представлена група видів (21 вид – 7 %), які добре пристосовані до умов зволоження та зростають у різноманітних типах гігротопів.

УДК 598.2:591.5(477.52/.6)

Біоекологічний аналіз флори родини Poaceae у НПП «Орільський»

Б. О. Барановський, Л. О. Кармизова, О. М. Масюк, А. В. Жихарєва

Дніпровський національний університет імені О.Гончара, Дніпро, Україна, zoolog@mail.dsu.dp.ua

Bioecological analysis of Poaceae family flora at Orilsky NNP

B. O. Baranovsky, L. O. Karmizova, O. M. Masyuk, A. V. Zhikhareva

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Важко переоцінити значення представників родини злаки у функціонуванні природних екосистем та їх використання для життя людства.

Участь злаків в складанні природних рослинних угруповань залежить в значній мірі від типів місцепроживання і рослинності, а також від біоекологічних особливостей видів (Прокудин, 1977; Афанасьєв, 1968).

Антропогенний вплив, який здійснювався протягом багатьох десятиліть на територію Степу України призвів до значної трансформації природного рослинного покриву. Зараз спостерігається значне скорочення видового та ценотичного різноманіття степових фітоценозів, у більшості яких домінантами є злаки.

У межах України родина *Poaceae* включає 71 рід (з них тільки 4 в культурному стані) і 208 видів (з них тільки 15 в культурному стані) (Прокудин, 1964).

Родина *Poaceae* у Дніпропетровщині представлена 141 видом (Тарасов, 2012). Загальна кількість судинних рослин НПП «Орільський» складає 943 види, які відносяться до 111 родин.

Родина *Poaceae* у НПП «Орільський» представлена 92 видами, що складає 9,8 % від загального видового різноманіття (943 вида).

У НПП «Орільський» родина *Poaceae* в систематичному плані поділяється на 17 триб та містить 42 родів, які включають 92 вида. Найбільша кількість видів належить родам *Poa* (тонконогові), що складає 9 видів в межах НПП «Орільський», *Festuca* (тонконогові) – 5 видів. Триба *Poeae* (Тонконогові) має найбільшу кількість видів порівняно з іншими трибами родини злакових, що складає 6 родів та 22 види.

Результати екоморфичного аналізу флори злаків НПП «Орільський» показали, що серед трофоморф переважну більшість складають мезотрофи (31,9 %), а найменшу кількість мають алко-мезотрофи (1,1 %). Серед гігоморф найбільше мезо-ксерофітів (26,4 %), а найменше – гігро-гелофітів та гело-гігрофітів (по 1,1 %). З геліоморф переважають геліофіти (63,7 %), найменшу частку складають сциофіти (2,2 %). Серед ценоморф найбільшу частку у флорі злаків займають пратанти і степанти (30,8 % і 18,7 % відповідно).

В результаті аналізу флори злаків НПП «Орільський» було виявлено 18 адвентивних видів, що складає 19,5 % від загальної кількості. Рудеральних видів виявлено 8, що складає 8,7 % від усієї флори злаків НПП «Орільський».

У флорі злакових НПП «Орільський» зустрічається 4 вида, занесених до Червоної книги України. Із них 2 вида мають категорію рідкості II (*Stipa borysthena* Trin. et Rupr. Ковила дніпровська, *Stipa pennata* L.s.str. Ковила пірчаста), 2 вида мають категорію III (*Stipa capillata* L. Ковила волосиста, *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. Ковила Лессінга).

УДК

Вплив викидів автотранспорта на якість атмосферного повітря поблизу основних магістралей міста Дніпро

С. Г. Болгова, О. Ю. Чабаненко

Дніпровський політехнічний коледж, Дніпро, Україна, chabanenko.olga07@gmail.com

Influence of motor vehicle emissions on the quality of atmospheric air near the main highways of the city of Dnipro

S. Bolgova, O. Chabanenko

Dnipro Polytechnical Colleg, Dnipro, Ukraine

Сьогодні, як ніколи раніше, всі галузі народного господарства в тому числі промисловість України, потребують постійної уваги і підтримки у збереженні екологічної безпеки та екологічної рівноваги у природному середовищі, раціональному використанні матеріальних ресурсів.

Статистика свідчить, що нині промисловими підприємствами всього світу лише в атмосферу щорічно викидається 15 млн. т. вуглекислого газу, більше 300 млн. т. карбону оксиду, 160 млн. т. сульфур (IV) оксиду, 250 млн. т. пилу тощо. Отже, антропогенне забруднення атмосфери спричиняється насамперед роботою промислових, сільськогосподарських підприємств, а також підприємств енергетики, автотранспорту тощо, що може призвести до таких негативних наслідків: перевищення ГДК багатьох токсичних речовин у містах і населених пунктах; утворення смогу і кислотних дощів; поява «парникового ефекту»; підвищення середньої температури Землі з подальшим затопленням частини суші та порушенням біоциклів в екосистемі; виникнення небезпеки ультрафіолетового, електромагнітного та радіоактивного опромінення та масової загибелі фауни та флори.

Мета: охарактеризувати негативний вплив викидів автотранспорта на стан повітряного басейну м. Дніпро та здоров'я людей.

Забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорта – значна «екологічна» проблема сучасності. Безперервне зростання кількості автомобілів супроводжується значним накопиченням в повітряному басейні карбон та нітроген оксидів, а також кіптяви, свинцю,

бензапірену та інших токсичних компонентів викидних газів, які спричиняють економічні та екологічні збитки і шкодять здоров'ю людей.

Дуже гостро ці проблеми встають в великих промислових містах в тому числі і в м. Дніпро. Маса відпрацьованих газів при спалюванні 1 кг палива в карбюраторному двигуні складає в середньому 15 кг, в дизельному 24 кг з якими в повітряне середовище потрапляє до 460 г – CO, 20 г – нітроген оксидів, 18 г вуглеводнів, 0.7-альдегідів, Сульфур диоксиду – 0,6 г, сполук свинцю 0,5 г, бензапірена – 0,001 мг. Значну шкоду здоров'ю людини наносить дрібна пилюга (діаметр часток 1-2 мкм), яка здатна потрапити в альвеоли легенів. Однак, найбільшу небезпеку являють частки розміром менше 0,3 мкм, які легко проникають через стінки альвеол в крові і забирають за собою раніше адсорбовані ними токсичні речовини (в першу чергу – *Be, As, Cd, Ni, Pb, Se, Cr, Hg, V*, азбесту).

До складу дорожньої пилюги входять також дрібні часточки гуми і асфальта, до якого потрапляють токсичні метали, як *Pb, Cd, Ni, Zn* та ін. (ті ж метали присутні і в бензині і в автомобілях, автогума яких містить *Cd* в кількості 50 мг/кг), які осідають разом з цими часточками на ґрунт.

Половина кількості, потрапляє мого в ґрунт *Pb*, виводиться лише за декілька тисяч років, *Cu* – близько 1,5 тис. років, *Cd* – 1,1 тис. років, *Zn* – 0,5 тис. років.

Забруднення ґрунту важкими металами відбувається дуже швидко. А щоб видалити це забруднення із ґрунту (процес самоочищення) – це дуже повільний процес.

Шкала токсичності компонентів викидів:

- 1 клас (занадто небезпечні) – бензапірен, *Pb*, озон та ін.;
- 2 клас (високо небезпечні) – нітроген4оксид, бензол, толуол та ін.;
- 3 клас (помірно небезпечні) – нітроген оксид, сульфур4оксид, сажа;
- 4 клас (відносно небезпечні) – бензин, CO та ін.

Відносна токсичність (в порівнянні з токсичністю CO, яку приймають за 1) компонентів викидів автотранспорту характеризують так:

CO – 1; вуглеводні – 2; нітроген оксид – 41; нітроген диоксид – 75; бензапірен – 2000000; сульфурдиоксид – 60; формальдегід – 100; сажа – 60.

Найбільшу небезпеку являє бензапірен, токсичність якого набагато перевищує токсичність інших компонентів викидів, а також бензол, якому притаманні канцерогенні властивості. Бензол перетворюється в організмі людини в стійкий високотоксичний фенол, а гомологи бензолу – толуол і ксилол характеризуються наркотичною дією на організм людини. Забруднення, створені автотранспортом, та ін. джерелами, піднімаються над містом на висоту до 1,5-2 км, затримуючи літом до 20 %, а зимою (короткий світлий день) – до 50 % УФ-променів. В свою чергу, зниження необхідної дози УФ-променів призводить до появи у мешканців міста стомленості, погіршення зору, роздратування, Д-авітамінозу, зниження обміну речовин, працездатності, опору інфекціям і зростанню бактеріального забруднення (стрептококи, стафілококи та ін.) повітряного середовища.

Бензапірен викликає злоякісні пухлини ; Нітроген оксиди – серцеву недостатність; Сажа – рак шкіри, легень; Бензол руйнує ЦНС, викликає лейкоз; формальдегід – алергію; стирол пагубно впливає на ЦНС; гума сприяє розвитку злоякісних пухлин; дорожня пилюга викликає кашель та провокує бронхіт .

Дихальний шлях потрапляння забруднювачів в організм людини є найбільш ефективним (з точки зору швидкості та ступеню їх проникнення)

На першому плані – пил ряду токсичних хімічних елементів ,що може призвести до порушення функцій організму:

- при рівні забруднення до 2 ГДК спостерігається напруженість імунної системи, порушення функціонального стану систем організму.

- при забрудненні на рівні 4 ГДК і вище загострюється перебіг хронічних захворювань.

- при рівні забруднення 6 ГДК і більше збільшується частота сумісної патології.

Від викидів страждає не тільки людина але і тварини, рослини, мікроорганізми, ґрунти, повітря, будови, пам'ятники архітектури. Озон руйнує клітини рослин SO^2 руйнує хлорофіл викликає кислотні дощі.

Автотранспорт є найбільш сильним забрудником атмосфери, винуватцем в тому що 70 % населення великих міст дихає повітрям шкідливим для здоров'я.

Середня завантаженість автомагістралей м. Дніпра, згідно досліджень, складає 1005 одиниць/рік, завантаженість автомагістралей в середньому характеризується «як висока».

Рівень небезпеки забруднення атмосферного повітря компонентами викидів автотранспорту як над автомагістралями, так і фасадів споруд (по вмісту в повітрі CO) характеризується в цілому як «небезпечний».

Середнє перевищення норми CO на правому березі складає $19,3 \text{ мг/м}^2$, на лівому 4 мг/м^2 . По всьому місту місту Дніпро – $11,6 \text{ мг/м}^2$

Викиди автотранспорту впливають на забруднення поверхневого стоку міста, погіршуючи якість води у Дніпрі.

Згідно з проведених досліджень з території міста кожного року виноситься в річку з дощовою водою ~ близько 0,25 т Pb , більше 51 тис. зважених речовин, близько 149 т нафтопродуктів, а з талими водами ще більше. При цьому концентрація свинцю у воді, яка стікає в Дніпро з території міста через ливневі випуски за рік складає 27 мкг/л , зважених речовин 290 мкг/л , нафтопродуктів – 10,3 мкг/л .

З метою зменшення шкідливого впливу викидів автотранспорту на здоров'я населення необхідно здійснити заходи в багатьох сферах діяльності, які передбачають створення приладів для аналізу викидів, нових конструкцій автомобільних двигунів, проектування та будівництва стоянок, автогаражів на територіях, відокремлених від жилих будинків. Здійснювати контроль за швидкістю руху автотранспорту та складом відпрацьованих газів, використання високоякісного палива.

Застосовувати автомобілі, які працюють на акумуляторних батареях, сонячних та інших «екологічно чистих» видах енергії. Упроваджувати в практику більш «екологічно чисті» види газоподібного палива.

УДК 577.22

Дослідження процесів окисного стресу на перехресті біохімії та екології

Ю. С. Воронкова

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна

У сучасній екології та біохімії досить актуальним постає питання вивчення та оцінки потенціалу адаптаційних можливостей інвазійних організмів у новому для них середовищі. Для оцінки життєдіяльності та екологічних функцій інвазійних видів, окрім класичних видових і популяційних досліджень, можна запропонувати здійснювати біохімічну оцінку стресостійкості інвазійних видів. Адже стресостійкість можна розглядати як основну реакцію організму на зміни сталих компонентів зовнішнього середовища. Отримані результати нададуть можливість зробити більш якісний прогноз щодо адаптаційних можливостей інвазійного виду, екологічних функцій та проміжку часу за який він зможе їх виконувати в нових для себе екосистемах. Патогенез стресорних пошкоджень, як відомо, тісно пов'язаний з активацією процесів вільнорадикального окиснення (Воронкова Ю. С., 2016). Живі системи стикаються з різними стресами в процесі їх постійної взаємодії з навколишнім середовищем. Під впливом шкідливих чинників (важкі метали, токсичні речовини) в організмі виникає окисдаційний стрес, зумовлений дисбалансом антиоксидантної системи захисту (Blokchina O., 2003).

Незважаючи на те, що уже багато відомо про функціонування і регулювання антиоксидантної системи, чимало питань залишається без відповідей. Оксидативний стрес – це стан, при якому утворення активних форм кисню (АФК) переважає над процесами їх знешкодження, в результаті чого відбувається порушення основних життєвоважливих процесів (Луцак В. І., 2011). Невід’ємною частиною метаболізму є утворення АФК, таких як супероксидний аніон-радикал ($O_2^{\bullet-}$), пероксид водню (H_2O_2), гідроксильний радикал ($\bullet OH$) та синглетний кисень (1O_2) (Cuartero J., 2006). Відповідь організму на дію АФК залежить від їх типу, концентрації, локалізації та взаємодії з іншими молекулами.

АФК, маючи високу реакційну здатність, є потенційно небезпечними для організмів, а отже, живі істоти в процесі еволюції виробили складну і чітко регульовану систему детоксикації АФК. У фізіологічних умовах утворення АФК стримується на низькому рівні системою ферментативних та неферментативних антиоксидантів. До основних ферментів антиоксидантного захисту (АОЗ) традиційно відносять каталазу, супероксиддисмутазу (СОД), глутатіонпероксидазу (ГПО), глутатіон-S-трансферазу, глутатіонредуктазу. Неферментативна ланка АОЗ представлена низкою низькомолекулярних сполук, серед яких найважливішими є глутатіон, вітаміни А, С, Е, низькомолекулярні протеїни – церулоплазмін, трансферин, металотіонеїни тощо (Єлісєєва О. П., 2008).

Актуальність дослідження проблеми оксидативного стресу обґрунтовується ще тією обставиною, що в останні десятиліття відбувається формування небезпечної для біологічних систем токсично-екологічної ситуації, обумовленої триваючим активним впровадженням нових хімічних речовин в промисловість, сільське господарство, медицину та побут людей. Постійний вплив забруднювачів різної природи на організм людини і тварин, в поєднанні з дією інших шкідливих чинників – фізичних та біологічних, призводить до зростання захворюваності населення, з одночасним зростанням та розвитком хронічних патологій різного генезу.

УДК 581.55

Проблематика охорони навколишнього середовища

Н. В. Ворошилова, Є. С. Журавель, А. О. Луценко

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Environment protection issues

N. V. Voroshylova, Y. Y. Zhuravel, A. O. Lutsenko

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Екологічна ситуація, яка склалася у світі, викликає обґрунтоване занепокоєння і побоювання усіх людей планети. Відбувається переосмислення екологічних цінностей у сукупній системі суспільних відносин. Екологічні цінності, що включають, в першу чергу, природні ресурси – різноманітний рослинний і тваринний світ, широкі лісові простори, чисте повітря, незабруднені ґрунти, з кожним роком все тісніше переплітаються з господарською діяльністю, економічними, біологічними, естетичними й іншими потребами людства.

Виділення та аналіз проблем і перспектив охорони довкілля є складним і невизначено об’ємним завданням багатьох наук. Теорія, методологія та практика охорони довкілля має багато неопрацьованих напрямів, накреслені деякі орієнтири та сформовані певні настанови, існують нез’ясовані проблеми, глухі кути, в основному пов’язані з переоцінкою сучасних і осяжних технічних можливостей людини. Явні та приховані широкомасштабні негативні наслідки діяльності людини в довкіллі актуалізують у суспільних діяльності та психології невідкладність нейтралізації, компенсації різних порушень у неживій і живій природі, блокування небажаного людні, їхнього розвитку та запобігання їм на основі науково обґрунтованих, екологічно доцільних та економічно ефективних стратегій.

Глобальний розвиток людської цивілізації, окрім позитивних надбань, породжує чисельні загрози навколишньому природному середовищу і біосфері планети загалом. Зміни в

біосфері виявились настільки значними, що почали впливати на можливість задоволення життєво важливих інтересів людини, суспільства і держави.

Стратегія штучного відтворення частково чи значно порушених або зруйнованих природних ландшафтів, приведення їх у попередній природний стан є найбільш складною для теоретичного обґрунтування, практичних планування та реалізації проблемою, навіть при наявності достатніх вихідних якісних і кількісних описів, характеристик і засобів, у зв'язку з технічною та економічною недоцільністю та неможливістю відтворити використані невідновні ресурси, ліквідувати великі природні геоморфологічні зміни або реалізовані гео-, гідро - та агротехнічні проекти, включаючи техно- та урбосистеми, котрі суттєво змінили та змінюють неживу та живу природу в глобально значущих масштабах. Незаперечно незворотність науково-технічного прогресу об'єктивно виводить багато цілей охорони довкілля на рівень ілюзорних у сучасний період і в осяжному майбутньому. Реальні, екологічно необхідні завдання охорони довкілля економічно обмежені в багатьох країнах, але в суспільній свідомості все більше стверджується розуміння того, що стратегії охорони довкілля є стратегіями виживання людини, забезпечення її існування на планеті. З позицій широкого бачення стратегій охорони довкілля їх можна класифікувати за критеріями, як: А. спрямованість; 1) охоронні, зберігаючі; 2) покращувальні, стимулюючі; 3) відновлювальні, конструктивні; 4) перебудовчі, реконструктивні; В. сутність – 1) адаптивні; 2) неадаптивні; С. провідні підходи – 1) техноцентризм; 2) екоцентризм; D. обсяг – 1) локальні; 2) мало- 3) широкомасштабні; Е. зосередження зусиль – 1) однокомпонентні; 2) малокомпонентні; 3) багатокомпонентні, Реалізація стратегій охорони довкілля відповідно до комбінацій їхніх класів і підкласів, часових масштабів і меж досягнення тих або інших результатів вимагає широкого екологічного мислення, формування альтернативних теорій, побудови та апробації різнотипних моделей. У всіх стратегіях провідною та сучасною метою є збереження генофонду біосфери у вигляді її видової різноманітності з організмами, носіями унікальних генів. Ця мета забезпечується охороною всієї живої природи, особливо рідкісних і зникаючих видів, створенням різнотипних генобанків, біотехнологічним консервуванням статевих клітин, культивуванням клітин і тканин, пошуками можливостей штучного часткового відтворення генетичної інформації зниклих видів.

Діяльність людини, незважаючи на її індивідуальні, групові, суспільні суб'єктивні прояви та чинники, є протягом багатьох тисячоліть таким об'єктивним планетарним фактором, який набуває все більшої вагомості завдяки розвитку техніки, технологій і науково-технічного прогресу взагалі. Середовищевірні дії людини в довкіллі, котрі забезпечують її життєдіяльність, виживання, нестримне просування в просторах Землі, оптимальні умови матеріального та духовного розвитку, змінювали та все більше змінюють неживу та живу природу. Людина, як елемент органічного світу, специфічно впливала та впливає на організми всіх царств живої природи, визначаючи особливий прояв спонтанного добору, збереження антропо-лерантних форм організмів, які здатні утримувати свої екологічні позиції в порушених або перетворених людиною середовищах життя.

УДК 591.5:631.4 (075)

Зоогенні тенденції в контексті екосистемних сервісів (геохімічний аспект)

О. О. Дідур, О. Є. Пахомов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Zoogeneous trends in the context of ecosystem services (geochemical aspect)

O. O. Didur, O. Y. Pakhomov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Посилення антропогенезу на природу пов'язане зі скороченням біорізноманіття, порушенням природних комплексів і деградацією життєво важливих екосистемних функцій. Такі процеси завдають значних економічних збитків і є реальною загрозою для життя і здоров'я людини. Рішення оптимального використання природних ресурсів в умовах антропогенного впливу є актуальним та сучасним завданням для забезпечення людини сукупністю матеріальних і нематеріальних благ – природними ресурсами та здоровим довкіллям у контексті збереження біорізноманіття, формування родючості ґрунтів, естетичних властивостей ландшафтів та іншими екологічно значущими сервісами.

Теоретичним підґрунтям наших досліджень є системний підхід до вивчення природи, заснований на розвитку В. І. Вернадським вчення про біосферу, М. С. Гіляровим – вчення про ґрунт як середовище існування безхребетних тварин та їх індикаційну роль, О. Л. Бельгардом – теорії створення штучних лісів у степовій зоні, Л. В. Єстеревською – основ рекультивації, а також концепцій біорізноманіття (Конвенція в Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), «екосистемних інженерів» (Jones, Lawton, Shachak, 1994; Eisenhauer, 2010), екосистемних послуг. Останній підхід обумовлює перехід до нової екологоцентричної концепції природокористування, яка висуває на перший план ключову цінність середовищеперетворювальних функцій живої природи та необхідність її інтеграції в економіку.

Екологічні сервіси тваринного світу, відповідно до сучасної концепції екосистемних послуг, полягають у наступному: тварини є складовою біорізноманіття, беруть участь у кругообігу біогенних елементів і речовин, впливають на підвищення родючості ґрунту, мають рекреаційне та естетичне значення тощо. Провідна ідея наших досліджень – можливість використання функцій тварин, зокрема ґрунтових, у процесах екологічної реабілітації природних і порушених екосистем в умовах сучасного природокористування як оптимізувального чинника.

У результаті нашої наукової роботи з'ясували особливості накопичення мікроелементів представниками сапрофагів на землях, порушених відходами гірничого виробництва, надання еколого-геохімічної характеристики трофометаболічної діяльності сапрофагів у лісових насадженнях рекультивованих територій в умовах степу (Дніпропетровська обл.). Нами виділено зоогеохімічні групи сапрофагів (за Д. А. Криволуцьким), що мешкають на ділянках лісової рекультивації. Встановлено, що представники *Isopoda*, *Diplopoda* та *Lumbricidae* на ділянках лісової рекультивації в більшості випадків є активними накопичувачами мікроелементів, таких як *Mn*, *Fe*, *Ni*, *Cu*, *Zn*, *Cd*, *Pb*. Отже, сапрофаги беруть активну участь у міграції хімічних елементів на ділянках лісової рекультивації, здійснюють регульовні та підтримувальні екосистемні послуги на рекультивованих територіях.

УДК 712.253+635.925

**Аналіз відповідності асортименту деревних насаджень
Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське абіотичним і
антропогенним чинникам довкілля**

О. С. Іванченко, В. П. Бессонова, А. В. Антонова, Р. Р. Закаржевська

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна,

**Analysis of the conformity of the assortment of tree plantations
of the Central Park of Culture and Recreation in Kamianske to abiotic and
anthropogenic environmental factors**

V. P. Bessonova, O. E. Ivanchenko, A. V. Antonova, R. R. Zakarzevskaia

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic Universit, Dnipro, Ukraine

Роль деревних насаджень у потужних промислових центрах України виключно велика. Вони забезпечують регуляцію теплового і радіаційного режиму, формування комфортного мікроклімату, захист від пилу, вітру і шуму тощо (Ібрагімова, 2014). Проте, виконуючи ці функції, рослинні об'єкти зазнають суттєвого техногенного та рекреаційного навантаження. Це неминуче відбивається на їх життєвому стані та санітарно-гігієнічних функціях. З огляду на це – важливим вірний підбір асортименту деревних порід для створення садово-паркових об'єктів та їх реконструкції. Мета даної роботи – проаналізувати відповідність видового складу деревних насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, одного із потужних промислових центрів Дніпропетровської області. Рослини визначали за (Доброчаєва та ін., 1987), а їх розподіл за екологічними шкалами (волога, родючість ґрунту, освітлення) проводили за О.Л. Бельгардом (1971) та П.С. Погребняком (1963), за відношенням до антропогенного забруднення – за шкалою В.П. Бессонової та О.С. Іванченко (2013).

Дендрофлора парку представлена 1099 екз. дерев, які відносяться до 28 видів та 17 родин. Домінуючими деревними породами є робінія звичайна, липа серцелиста, гірकोкаштан звичайний та клен гостролистий. Часто зустрічаються в'яз граболистий, клен ясенелистий та ясен звичайний. Кількість інших видів коливається від 3,74 до 0,09 %. За відношенням до вологості дещо більше половини насаджень є мезофітами (54,33 % щодо їх загального числа). До цієї групи належать гірकोкаштан звичайний, клен гостролистий, липа серцелиста, які є переважаючими на ділянці, а також ясен звичайний, береза повисла, ялина звичайна та черемха звичайна. Посухостійкі рослини (ксерофіти та ксеромезофіти) представлені у кількості 39,76 % щодо кількості дерев у насадженнях. Ці групи різноманітні за видовим складом і включають робінію звичайну, гледичію триколючкову, софору японську, ялину колючу, клен ясенелистий та інші. До мезоксерофітів належить тільки один вид – горіх грецький. Вологолюбні рослини репрезентовані різними видами тополь (4,91 %), а гідрофіти одним видом – вербою білою.

За відношенням до родючості ґрунту найбільшу частку у насадженнях складають мегатрофи (66,70 %). Це найрозповсюдженіші липа серцелиста, гірकोкаштан звичайний, клен гостролистий, а також катальпа чудова, ясен звичайний, клен ясенелистий тощо (всього 12 видів). Невибagliві до вмісту поживних речовин рослини (оліготрофи) зростають у парку у кількості 24,82 % стосовно чисельності всіх рослин, серед яких домінує робінія звичайна, а також туя західна, гледичія триколючкова, тополя біла, ялина колюча та інші. Проміжне положення займають мезотрофи, які представлені 5-ма видами (8,48 %).

У насадженнях Центрального парку культури і відпочинку більшу частку, порівняно з іншими групами, складають світлолюбні і дуже світлолюбні рослини (49,94 %). Це робінія звичайна, гледичія триколючкова, софора японська, береза повисла, усі види тополь, айлант найвищий, шовковиця біла та інші. Відносно тіньовитривалі рослини зростають на території парку у кількості 34,67 % стосовно загальної їх кількості (всього 7 видів). Дуже тіньовитривалі екземпляри представлені тільки гірकोкаштаном звичайним (15,39 %).

Стосовно стійкості до антропогенного забруднення рослини були розподілені на 4 групи: 1) стійкі; 2) відносно стійкі; 3) нестійкі; 4) дуже стійкі. До першої групи відноситься найбільша кількість екземплярів. Це дуб звичайний, в'яз граболистий, софора японська, гледичія триколючкова, туя західна, тополя Болле і біла, робінія звичайна, шовковиця біла, айлант найвищий, ялина колюча та її форма блакитна, яблуня лісова (32,85 %). Відносно стійкі види зростають у кількості 80 екз. (7,27 % від усіх насаджень). Найбільшу кількість складають нестійкі і дуже нестійкі рослини, у загальній кількості 59,88 %. Значною часткою серед них представлені гірकोкаштан звичайний, клен ясенелистий та липа серцелиста.

Таким чином, серед існуючих деревних насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське встановлено лише часткову відповідність чинникам довкілля абіотичного і антропогенного походження, які склалися на даній території. Це стосується відношення до режиму зволоження, родючості ґрунту та забруднення довкілля. Стосовно вимог до світла більшість дерев, що досягли першої величини, зростають у відповідних умовах, за винятком туї західної, катальпи чудової та горобини звичайної, які опинилися під наметом цих дерев і зазнають суттєвої нестачі світла. Оскільки Кам'янське – індустріальний центр з високим рівнем забруднення повітря промисловими та автомобільними викидами асортимент бажано збагатити стійкими рослинами. Це слід враховувати при підборі асортименту деревних порід під час часткової або повної реконструкції паркових насаджень.

UDC 504.06:577.3

**Вивчення екологічного впливу деяких забруднюючих речовин –
похідних фенолу та індолу**

*** О. М. Ключко, ** З. Ф. Ключко**

** Національний авіаційний університет, Київ, Україна, klenaXX@ukr.net*

*** Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології ім. Кавецького НАНУ, Київ, Україна*

**Investigation of ecological effects of pollutant substances –
derivatives of phenol and indol**

*** E. M. Klyuchko, ** Z. F. Klyuchko**

** National Aviation University, Kiev, Ukraine*

*** Kavetzky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology NASU, Kiev, Ukraine*

Many types of organic compounds – derivatives of cyclic hydrocarbons phenol and indol with polyamine radicals of varying degrees of complexity – play a significant role in nature; they are important for many biological phenomena in environment. From one side, compounds of these types are the part of internal composition of all living organisms. From other side, there are many types of such substances in the surrounding environment. Examples of them are diverse absolutely: ecotoxins, some components of poisons (Araneidae spider poisons include such toxins also), numerous organic pollutants in the areas with anthropogenic pollution (industrial regions, territories with spills of some fuels: airports, transport highways, etc.), substances of harmful and toxic emissions during accidents and in places of armed conflicts (including ones in Eastern Ukraine), etc. Due to their chemical structure, such compounds are easily captured by the protein or lipid organism structures that increase the danger of their toxic effects. At the same time, organic environment pollutants and their effects are studied insufficiently due to such factors as numerical types of their molecular structures, their variability during the monitoring period, and so on. In our work, we investigated the biological effect of some of these compounds by applying and developing of number of newest devices and techniques, including those based on the latest information and computer technology (ICT). So, these problems solution Klyuchko O. M. offered, developed and tested the newest system for data obtaining and processing "Ecological Information System" – "EcoIS", which allows to carry out environmental monitoring at different levels of hierarchy of living organisms. This system includes

an expert system and new technical means for environment monitoring – biosensors for diagnosis of presence and quality of organic pollutants.

The ecological monitoring system "EcoIS" consists of 3 subsystems that allow monitoring at three time intervals: (0.5 msec – 1 minute), (10 minutes – 4 hours), (months and years). In process of such system and related techniques development the following tasks were solved.

1. After the deep analysis of prototypes of modern technical systems, biosensors, new laboratory, experimental techniques and biotechnologies there were developed new type of biosensor as technical mean for control of environment state. This program-apparatus complex is based on high-precision biosensor registration of biophysical characteristics of processes.

2. Biosensor-registered electric signals that reflected the functioning of molecules and molecular complexes under the influence of some ecotoxins were obtained in experiments. On the basis of received data the new protection measures against toxic, harmful substances, pollutants were developed.

3. Effective biosensors of new type could be used for diagnostics, control of environment state near industrial, damaged objects.

4. The work on modeling of bioelectronic matrixes with optical properties was carried out, their capabilities have been investigated.

5. Mathematical processing of the received numerical experimental data was made, corresponding mathematical and software models of the investigated effects were developed, and new type of information system with databases were developed.

6. A new modern comprehensive technical system for collecting and processing of environmental data "EcoIS" was developed, in which newly developed biosensors, measuring instruments, computer tools, data processing algorithms and monitoring methods for individual ecosystems were combined.

7. Obtained data could be used for the development of new types of modern technical systems and appropriate methods of environmental monitoring including ones for extreme conditions.

As a result, the new methods of environmental monitoring of ecosystems state were developed and implemented for different classes of bioorganisms. A further analysis of these data was carried out, including such regions as Ukrainian Carpathian Mountains, Middle Podniprovia, Donbas (Streletsky Steppe Reserve, Luhansk Region). A part of such researches was conducted also on the territory of Caucasus Mountains (RF, Kabardino-Balkarian Republic, until 2006). Such work was performed on the basis of long-term monitoring data obtained by Klyuchko Z. F. who had studied *Noctuidae* (*Lepidoptera*) fauna of different regions of Ukraine and other countries.

УДК 574.4/574.5

**Сучасний стан екосистеми природного заповідника
«Дніпровсько-Орільський» та необхідність відновлення деяких її
компонентів**

В. М. Кочет

Природний заповідник Дніпровсько-Орільський, Дніпро, Україна, Kochet-63.@i.ua

**Modern state of ekosistem of natural preserve of
« Dniprovska-Orilsky» and necessity of proceeding in some its components**

V. N. Kochet

Natural reserve "Dniprovska-Orilsky", Dnipro, Ukraine

Серед низки територій степової зони України, які мають особливий природоохоронний статус Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» займає особливе місце. Це практично єдиний заповідник, який поєднує на відносно невеликій площі (близько 3300 га) абсолютну більшість ландшафтів Центрального степового Придніпров'я – від річок та озер, до реліктових ділянок заплавних лісів та псаммофільного степу. Створено заповідник

Постановою ради міністрів УРСР від 15 вересня 1990 рок на базі двох заказників і прилеглих ділянок Орільського та Миколаївського лісництв.

На території заповідника мешкає або тимчасово використовує як екологічний коридор та місце гніздування 175 видів птахів, 26 видів ссавців, 9 видів рептилій, 8 видів амфібій, 32 види риб, 35 видів комах, більше 80 видів рослин, які мають охоронний статус різного рівня (це належність до Червоної книги України, червоного списку Дніпропетровської області, Бернської конвенції, МСОП. За різними групами організмів це становить від 30 % до 90 % від загального видового складу. Крім того частина території заповідника з 2004 року, згідно рішень Рамсарської конвенції, діє як водно-болотне угіддя (придніпровська заплава).

Разом з тим у даний час виникла реальна загроза деградації унікальних заплавних акваторій заповідника та їх окремих біологічних компонентів в результаті зниження рівня проточності і як наслідок – замулення, заболочення, обміління озер, проток і річок.

Сучасна стратегія розвитку української державності передбачає інтеграцію всіх її складових інституцій в Європейські структури. В повній мірі це має відношення до природоохоронного процесу взагалі і ролі заповідних територій у збереженні біорізноманіття зокрема. Європейська стратегія у цій сфері базується на збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття, вихідних умов відтворення та подальшого існування цінних у екологічному відношенні видів рослин і тварин. Природні комплекси заповідника «Дніпровсько-Орільський» у повній мірі відповідають напрямкам цієї стратегії. Але за час, що минув з моменту створення заповідника (а це 27 років), суттєві обсяги піщаних мас, які переміщуються при коливаннях гідрологічного режиму Дніпровського водосховища почали формувати нові острови, відмілини, піщані пробки в гирлових ділянках приток та заток. Природно, що указані процеси масштабні (якщо не вирішальною) впливають на зміни гідрологічного режиму безпосередньо акваторій заповідника, який є невід'ємною частиною Дніпровського водосховища. Внаслідок цієї діяльності, в останні роки, спостерігається значне погіршення гідрологічного режиму заплавних акваторій заповідника. Це, в 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. В результаті цього значно зменшився загальний обсяг водообміну в заплавних водоймах, що спричинило процес прогресуючого заростання зазначеної акваторії жорсткою повітряно-водною рослинністю, а також призвело до накопичення значного обсягу піщаних наносів в пригирлових ділянках заплавних водойм та на окремих ділянках русла Дніпра в межах заповідника. Стосовно природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» ці роботи у випадку їх впровадження мають вирішальне значення. У вихідних засадах (проектах, наукових обґрунтуваннях) які склалися засновником та ініціатором створення заповідника – Дніпропетровським державним університетом (у даний час – Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара та у його складі – науково-дослідним інститутом біології), протягом 27 років, що минули, було обґрунтування доцільності та необхідності збереження заплавних систем р. Дніпро (Дніпровське водосховище) в умовах зарегульованості стоку. Основним аргументом на користь створення заповідника була саме унікальність заплавної системи. Збереження озер, проток, островів, заток, лук в комплексі, а не окремо кожної системи відіграло вирішальну роль у прийнятті рішення із створення даного заповідника (постанова Ради Міністрів УРСР від 15 вересня 1990 року № 262). Першочерговим з законодавчо дозволених актів (ст.16 Закону про ПЗФ) є відновлення проточності заплавної системи озер. Мається на увазі саме відновлення, а не розчистка заплавної системи. Для цього достатньо провести вилучення мулових пробок у верхів'ях центрально заплавної системи, що являється суміжною до р. Дніпро та відповідно – у гирловій частині системи. Разом з тим, останнім часом набуває поширення концепція абсолютної недоторканності заповіданих територій (лабораторної стерильності та «живородючого хаосу», як це звучить у прибічників цієї доволі застарілої концепції).

Обговорення даної концепції є окремих дискусійним питанням. Можливо тільки торкнутися загального напрямку концепції – теорії «накривання ковпаком» заповіданих

територій та подальшого спостереження за сукцесіями, які там відбуваються. Указаний напрямок носить явний популістський характер, оскільки заповідники, створені в інтенсивно трансформованих територіях, (як природний заповідник «Дніпровсько-Орільський») являються первинно штучними комплексами, тобто такими, що були створені в уже трансформованих умовах (зарегульованість стоку р. Дніпро). Тому збереження різноманіття природних комплексів такої заповідної території як природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», створеної в зоні інтенсивної агломерації Придніпров'я, вкрай потребує щадящого, відновлювального втручання (а не трансформуючого, як це намагаються подати деякі громадські установи і засоби масової інформації).

Причини протидії відомі усім, хто мав відношення до створення обґрунтувань стосовно доцільності даного виду робіт. Це і галас навкруги добування піску, запаси якого, до речі, в межах заплавної системи заповідника наближається до нуля, і намагання обґрунтувати наполегливість науковців зацікавленістю у отриманні міфічних грантів із фінансування проектів з відновлення, і підозри у намаганні створити зони концентрації риби для елітної рибалки. Безперервно точаться запеклі дискусії, які супроводжуються постійним навідуванням комісій, що намагаються знайти корисний акцент у спробах впровадити роботи з відновлення проточності озер. У цей час унікальна заплавна система поступово перетворюється у систему боліт. В результаті відсутності проточності деградують як гідроботанічні комплекси, що перетворюються у монодомінантні угруповання болотяних рослин, так і відбувається деградація місць мешкання інших видів біологічних об'єктів – безхребетних, земноводних, риб. Ще раз слід нагадати, що основна мета створення природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» – збереження унікальної системи заплавних озер, а не проведення наукового експерименту із спостереження за перетворенням заплавної системи у в низку боліт, суцільно зарослих 1-2 видами водних рослин.

Виходячи з вищенаведеного, першочерговим заходом з відновлення природних комплексів унікальної заплавної системи природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» є проведення робіт з відновлення проточності його заплавної частини шляхом вилучення замулів з верхів'їв та гирлової частини. Накопичений обсяг позитивних результатів такого обмеженого втручання

Досвід проведення гідромеханізованих робіт в 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 і позитивного ефекту можливо досягти при проведенні робіт в комплексі. Видалення донних відкладень (розчистка) 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, в тому числі.

Таким чином, у зв'язку з доведеною необхідністю відновлення гідрологічного режиму виникає термінова потреба у впровадженні науково-обґрунтованого проекту з відновлення вихідних природних гідроекологічних комплексів заповідника. Такий проект існує уже багато років, перевірений десятками різноманітних експертиз та комісій (від обласних до загальнодержавних). Але до теперішнього часу він не реалізований. Причини, що обумовлюють затримку впровадження даного проекту на акваторіях заповідника, знаходяться поза межами здорового глузду та наукової дискусії щодо його доцільності і позитивного ефекту та потребують окремого розгляду.

УДК 597.08

**Проблеми експлуатації водних біоресурсів Придніпров'я
в умовах законодавчої неврегульованості даного процесу**

В. М.Кочет

Природний заповідник Дніпровсько-Орільський, Дніпро, Україна, Kochet-63.@i.ua

**The problems of exploitation of water bioresources dnierper region
in the conditions of legislative vagueness of this process**

V. N. Kochet

Natural reserve "Dniprovsko-Orilsky", Dnipro, Ukraine

Як свідчить досвід моніторингу процесу вилучення біоресурсів, його збалансованість та екологічна безпечність знаходиться у прямій залежності від дотримання науково обґрунтованих норм їх видобутку.

Не зважаючи на той факт, що у даний час найбільш інтенсивно розвивається процес регулювання експлуатації саме водних біологічних ресурсів, дотепер безпосереднє впровадження цих норм стикається з низкою організаційних та законодавчих перешкод, для врегулювання яких необхідно здійснити на наш погляд, наступні першочергові заходи.

1) Велика кількість засад, викладених у різних Положеннях, Інструкціях, підзаконних актах та Законах природоохоронної та господарської сфери не відповідають одна одній. Так, зокрема, підставою для надання користувачам права на одноосібну експлуатацію водного об'єкта (водосховища, ставка, водойми-накопичувача та ін.) є вимога щорічно підвищувати обсяг вилучення біоресурсу (риби). У той час, як природоохоронні законодавчі акти (Закон України «Про тваринний світ», Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та ін.) забороняють будь-яку діяльність, яка може принести шкоду корінним природним комплексам. З огляду на те, що більшість водних об'єктів Придніпров'я знаходиться у межах діючих або зарезервованих природоохоронних територій, наведене протиріччя шкодить як процесу ефективної експлуатації водних біоресурсів, так і природоохоронним засадам. З іншого боку, саме одноосібне користування дає змогу ефективно і відповідально організувати процес охорони будь-якого окремого природного об'єкту, ландшафту чи усієї екосистеми загалом. Врегулювання цих протиріч дуже копітка справа, оскільки стосується різних Міністерств, Департаментів та Агентств. Тим не менш, дана перешкода не є підставою для того, щоб не розпочинати процес вирішення цього питання;

2) Прискорити процес надання відведеним зарезервованим природним системам статусу повноцінних природоохоронних територій. Відомо, що продовжує розвиватися захват даних територій під сільгоспудія, неконтрольоване рекреаційне безсистемне засвоєння прибереж'я й ін. Саме ці фактори формують інтенсивне навантаження (змив із сільгоспуді, стихійне зарегулювання стоку рік, розорювання під уріз й ін.). Система заборонних законодавчих актів на даний момент є досить ваговою, але проблема полягає у дотриманні вже діючого чинного законодавства при експлуатації цих природних систем;

3) Розробити і впровадити механізм вилучення прав на ведення господарської діяльності, будівництва, інших видів експлуатації природних систем при встановленні факту порушення 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;

4) Процес вилучення водних біоресурсів повинен проводитися на основі наукових обґрунтувань винятково в усіх водних екосистемах, а не тільки тих, що мають природоохоронний статус. 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;

5) Впровадження у діюче природоохоронне законодавство Європейської практики відшкодувань землекористувачам або користувачам водних біоресурсів за обмеження обсягів навантаження на біоресурси в природоохоронних об'єктах, які знаходяться межах їх діяльності (земельні паї, орендовані акваторії, лісові ландшафти та ін.).

Указані аспекти жодним чином не носять декларативний характер, оскільки впроваджені не тільки у розвинених країнах Європи та світу, але і діють на рівні окремих положень у діючих Режимах експлуатації науково-обґрунтованих норм експлуатації всіх без винятку природних об'єктів а не тільки тих, які мають природоохоронний статус.

Досвід моніторингу процесу безбиткової з екологічної точки зору експлуатації природних ресурсів на основі науково-обґрунтованих норм вилучення свідчить про те, що дотримання цих норм та інших заходів, викладених у цих обґрунтуваннях, дає змогу не тільки зберегти унікальні природні комплекси регіону, але і приносить відчутний, хоча і дещо розтягнутий в часі фінансовий прибуток.

УДК 622.5

Моніторинг відведення шахтних вод в р. Самара на підприємствах «ДТЕК Павлоградвугілля»

К. О. Суслова

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпр, Україна

Monitoring of mine water recovery into the Samara river at the enterprises DTEK Pavlogradvugilya

K. Suslova

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Одним з найбільш жорстких негативних впливів на навколишнє середовище є техногенні скиди шахт у гідросферу, які проявляються в зміні хімічного складу поверхневих вод. Для зменшення негативного впливу створюються очисні споруди.

В 2014 році були введені в строй біоінженерні споруди розташовані нижче пруда накопичувача на б. Косьминній. Нами проведена оцінка впливу на хімічні параметри зворотних вод біоінженерних споруд за результатами аналізу в сертифікованій лабораторії ПРУВОКС «Павлоградвугілля», виконана стандартними методами.

В період з 23.06.2016 по 08.09.2016 відібрано 18 проб стічних (шахтних) вод в контрольних пунктах: б. Косьмін, випуск з БІС 1, випуск з БІС 2, випуск з БІС 3, випуск з БІС 4, в р. Самара в наступних створах: «Міст», «500 м вище Петропавлівки», «500 м нижче Петрівки», «нижче випуску з б. Свидівок».

Хімічний аналіз проведено за такими показниками: кольоровість, запах, мутність, *pH*, лужність, бікарбонати, сухий залишок, жорсткість, кальцій, магній, натрій і калій, нітрати, перманганатна окислюваність, біхроматна окислюваність, нітрити, азот амонійний, фосфати, загальний азот. Всього виконано 324 аналізи. Аналізи виконувалися згідно з діючими правилами і нормативам.

Гідрологічні дослідження свідчать, що фонові концентрації солей в природних водах р. Самари складає близько 3 г/л. Таким чином, вимоги ГДК для рибогосподарських водойм не відповідають природним умовам і для нормування скидання в р. Самара застосовуватися не можуть.

Дослідження динаміки хімічного складу зворотних вод свідчать про низьку ефективність роботи БІС, особливо при очищенні від суспензованих речовин. БІС не сприяють зниженню мінералізації зворотних вод. У процесі проходження поверхневими

водами БІС спостерігається їх вторинне забруднення органічними та суспендованими речовинами.

Аналіз сучасних закордонних методів очищення вод свідчить, що перевага сьогодні надається пасивним методам з використанням природних процесів уловлювання шкідливих речовин.

Найбільшого розповсюдження отримали методи болотного очищення шахтних вод. Вони дозволяють істотно знизити обсяги вилучення зі зворотних вод забруднюючих речовин за рахунок випаровування та фільтрації.

Перспективними також вважаються ґрунтові системи очистки, в тому числі і для зниження мінералізації, шляхом зрошування земель, організації вертикального фільтраційного потоку та схилового фільтраційного потоку.

УДК 549+504.53

Екологічна оцінка забрудненого важкими металами ґрунту

А. В. Малярчук, О. П. Дуліченко, О. Г. Фалько

Дніпровський політехнічний коледж, Дніпро, Україна, ecodpk@gmail.com

Ecological estimation of soil that contains heavy metals

A. Maliarchuk, O. Dulichenko, O. Falko

Dnipro Polytechnical College, Dnipro, Ukraine.

До важких металів відноситься велика група хімічних елементів, які мають щільність більше 5 г/см³ і відносну атомну масу понад 40 а.о.м., серед яких: *Pb, Ni, Cd, Zn, Fe* та ін. Метали можуть взаємодіяти з функціональними групами білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів. У результаті виникають різноманітні порушення метаболізму.

Метали надходять у рослини з ґрунтовим розчином. У незначних кількостях (як мікроелементи) вони необхідні рослинам, оскільки входять до складу біологічно активних речовин – ферментів, вітамінів тощо, забезпечуючи нормальне функціонування рослин. Значні ж концентрації важких металів негативно впливають на ріст і розвиток рослин, змінюючи навіть їхній зовнішній вигляд (розміри й форму стебла, листків, квітів, колір листків і квітів), що використовують у пошуках родовищ корисних копалин. Вміст мікроелементів у рослинах не постійний. Він значною мірою змінюється залежно від умов живлення.

Практична частина роботи. Насіння кукурудзи пророщується на розчинах солей важких металів різної концентрації. Спостереження проводяться за довжиною кореневої системи і стебел рослин. Контрольні рослини вирощуються на дистильованій воді. Через 14 днів повторно проводяться вимірювання.

Спостереження. При $C_{(Pb(NO_3)_2)} = 1,25$ мкмоль/дм³ спостерігається затримка росту стебла і некроз його верхівки. При $C_{(Pb(NO_3)_2)} = 2,5$ мкмоль/дм³ спостерігається пригнічення росту стебла по всій довжині; у кореневої системи відсутні бічні корені. При $C_{(Cd(NO_3)_2)} = 1,25$ мкмоль/дм³ коренева система погано розвинена, без бічних корінців, спостерігається в'ялість стебла. При $C_{(Cd(NO_3)_2)} = 2,5$ мкмоль/дм³ – коренева система практично не розвинена, бічні корені не з'явилися, наявне почервоніння стебла.

Висновок. Результати дослідницької роботи свідчать про те, що наростаючі концентрації металів призводять до затримки росту рослин в цілому, пригнічення розвитку кореневої системи, некрозів, а також загибелі рослини. Найбільший вплив сполуки *Pb* чинять на розвиток стебла, а коренева система страждає від наявності сполук *Cd*.

За літературними даними здатність протистояти впливу важких металів пов'язана з активізацією у рослин захисно-приспосувальних комплексів. Але конкретні механізми адаптації до великих доз металів поки не встановлені.

Найбільш доступний спосіб закріплення важких металів у ґрунті – внесення вапна та органічних добрив, що адсорбують важкі метали і токсини. Внесення органічних добрив у високих дозах, використання зелених добрив, борошна з рисової соломи і т. п. знижує надходження кадмію в рослини, а також токсичність важких металів. Регулювання складу та доз мінеральних добрив може зменшити токсичну дію низки елементів.

УДК 547.4:595.14

Зообіоремедиція ґрунтів забруднених свинцем

М. Матуг, Д. Букірат, Д. Зероукі, Х. Лахоел

Університет м.Тіарет, Алжир

Zoobioremediation soils polluted with lead

M. Maatoug, D. Boukirat, D. Zerrouki, H. Lahouel

Ibn-Khaldun University, Taret, Algeria

Earthworms are one of the dominant groups of macro invertebrates of ground in several terrestrial ecosystems representing nearly 80 % of the biomass of soil. They are identified as ecosystem engineers for their long-term effects on soil physical, chemical and biological properties. Due to their constant contact and their strong interaction with soil, earthworms can be profoundly affected by the soil pollution and accumulated contaminants in their bodies. Those characteristics among others allowed their use as indicator organisms of soil contamination. Earthworms can concentrate some chemical products by involving selective absorption and excretion mechanisms, which vary according to species and families of chemicals. The toxic effects of a large number of chemical substances and the analysis of their absorption and metabolism have been identified to underline the importance of earthworms in biomonitoring of soil quality. Human activity is the source of soil contamination by various organic and inorganic components. Heavy metals pollution caused by industrial enterprises activity and road traffic has reached high levels in the soil in some regions. It is established that such heavy metals as copper (Cu), zinc (Zn), lead (Pb) and cadmium (Cd) show a different effect of acute and chronic toxicity to animals and plants. Excessive levels of lead in soil inhibit the normal plant growth, disturb the ecosystem equilibrium and have an extremely negative impact on the environment and human health. Studies on the ability of certain plant to accumulate heavy metals propose them as an alternative to the physical and chemical methods of decontamination. Several studies were conducted using the plant / earthworms association for soil remediation. Earthworms increase the availability of heavy metals in some situations and aid in maintaining the structure and the quality of soil. The introduction of earthworms into metal contaminated soils has been suggested as an aid for the phytoremediation processes. The toxicity of metals does not depend only on the total concentration but also on their mobility and reactivity with other components of the ecosystem. Many authors classify this reactivity in the order: $Ni > Zn > Cu > Pb$. Lead is generally found in surface horizons 0-20 cm than in deeper soil layers. Several factors affect its mobility and bioavailability: pH, soil texture especially clay content and organic matter content. Bioaccumulation of metals in earthworms depends a lot on the species and the characteristics of their environment, including soil composition and pH. The presence of the plant and earthworms can create a competition between them for the accumulation of lead. By producing exudates, plants can modify metal speciation and their behaviour in soil, particularly in the rhizosphere. Therefore, plants can change the metal accumulation by earthworms. Earthworms (of various species) that live in polluted soils by metals, mainly of anthropogenic source, have heavy metal contents much higher than those who develop in unpolluted areas. Other studies report that concentrations in earthworms were weakly correlated with those of soils. The results found in this study indicate a very significant correlation between lead levels in soil and lead concentrations in earthworms *Lumbricus sp.*

The main objectives of this study are: i) to study the possibility of decontaminating a polluted by lead arable land using the association earthworm / plant; ii) to assess these two organisms impact

on soil physics- chemical parameters. The soil samples were taken in uncontaminated arable land to the depth of 0-30 cm. All soil samples were air dried, crushed, sieved at 5 mm and mixed. This sieved soil was used for the pot experiment. The soil was artificially contaminated with four levels of lead (500 ug/g, 1000 ug/g, 1500 ug/g and 2000 ug/g) using lead nitrate powder [$Pb(NO_3)_2$] dissolved in distilled water, in addition to uncontaminated soil (control) with a lead concentration (<100 ug/g).

Three factors were involved in the experimental design: (i) lead concentration in soil; (ii) presence / absence of the earthworms and (iii) Presence / Absence of the plant. The experimentation is divided into three systems: S1: soil-plant; S2: soil-earthworms and S3: soil-plant-earthworms, five blocks representing lead concentrations: control, 500 ug g⁻¹, 1000 ug g⁻¹, 1500 ug g⁻¹ and 2000 ug g⁻¹ with 4 replication. The experiment was conducted under controlled conditions during 21 days. We see that the final concentrations of the soil have greatly reduced compared to the initial concentrations, a positive correlation was observed between the levels of contamination and soil concentrations with a correlation coefficient $r=0.94^{***}$ and a highly significant effect $p<0.001^{***}$.

The accumulation of lead by barley varies depending on the concentration of lead in the soil and the physic - chemical parameters of the soil. Our study focused on the interaction between earthworm *Lumbricus sp* and the plant *Hordeum vulgare* for bioremediation of artificially contaminated soil with lead. In order to study the effects of the five lead concentrations used in this experiment which are divided into blocks, on the recorded soil concentrations, an ANOVA test was performed. A very highly significant difference is observed for the effect of lead dose added to the ground on the lead concentration in the soil, plants and earthworms $P<0.000^{***}$. We notice an important fixative power of lead by the ground following the doses added at the beginning of the experiment. The system S3 presents the highest concentration of lead extracted from the soil. We also observe that the plant accumulates more lead on its own 49.9 ± 22.83 ug g⁻¹ than in the presence of earthworms 34.45 ± 8.92 ug g⁻¹. The correlation matrix shows a positive correlation between Pb soil and Pb plant $r=0.688^{**}$. The concentrations of lead in earthworm tissues after 21 days of exposure are positively correlated with soil concentrations with a correlation coefficient $r=0.919^{**}$ and a highly significant effect $p<0.000^{**}$. We observed that concentrations of lead in earthworm tissues are higher in the presence of the plant 23.37 ± 8.02 ug g⁻¹ against 20.85 ± 11.71 ug g⁻¹ in its absence. Earthworms can concentrate some chemicals involving selective absorption and excretion mechanisms, which vary according to earthworm species and chemical families

In order to investigate the effect of physicochemical parameters of the soil on the accumulation of lead in the soil, plant and earthworms we performed a correlation analysis with a variance analysis (ANOVA). We observe a negative correlation between soil pH and lead soil, plants and earthworms with a correlation coefficient $r=-0.572^{**}$, $r=-0.396^*$, $r=-0.410^{**}$, respectively. ANOVA revealed a significant effect of soil pH on the Pb soil $p=0.037^*$ and Pb plant $p=0.002^{**}$, but no effect on the Pb earthworms $p=0.224$. The cation exchange capacity is positively correlated with lead soil $r=0.221$ and earthworms $r=0.215^{**}$ and is weakly correlated with the lead of the plant with a correlation coefficient $r=0.023^{**}$. ANOVA shows no significant effect of CEC on the Pb soil, Pb earthworms and Pb plant $p<0.05$.

A weak correlation was observed between the organic matter and the three variables, however it is negative with Pb soil $r=-0.029^{**}$, Pb earthworms $r=-0.038$ and positive with Pb plant $r=0.052^{**}$. ANOVA shows no significant effect $p>0.05$. The assimilation of trace elements by plants is highly dependent on the bioavailability of these elements in the soil. The soil constituents, especially clays and organic matter can interact with the metal across different chemical interactions (electrostatic interactions etc.)

The present study shows that using the association *Hordeum vulgare* and *Lumbricus sp* significantly increases the concentrations of lead extracted from the soil. The concentrations of lead in *Lumbricus sp* tissues and *Hordeum vulgare* increases with increasing levels of lead in soil.

The lead concentrations in the soil depend on the physic - chemical parameters. However, other factors (element content and mobility) may increase or decrease retention of lead by the soil.

The system S3 (soil-plant-earthworm) has the highest rate of remediation 24.83 ± 13.26 % compared to the two others S1 (soil-earthworm) 8.49 ± 2.67 % and S2 (soil-plant) 19.77 ± 6.41 %.

The presence of earthworms *Lumbricus sp* decreases the bioaccumulation of lead by *Hordeum vulgare*, while content recorded in tissues of earthworms suggests that the presence of the plant significantly increases the element concentration. This can be explained by a competition between the two organisms in the absorption of trace elements.

Final conclusion is that the accumulation of trace elements differs from one species to another. However, the interaction between two organisms such as earthworms and plants can be complex and influenced by many factors: the species of the plant and the earthworm, the physicochemical parameters of the soil, the levels of pollution and the nature of the pollutant.

The results of this study suggest that it is possible to use the association plant/earthworms for the bioremediation of agricultural soils polluted by lead.

УДК 504.53:631.618:631.41

Передумови створення екологічно безпечного середовища навкруги шахтних розробок корисних копалин

Д. Падіні, М. Жисперт, Є. Маргуї*, М. Харитонов**

**Університет м.Жирона, Іспанія*

***Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна, kharytonov.m.m@dsau.dp.ua*

Pre - requizites to healthy environmental conditions creation around unreclaimed mine tailings of minerals

G. Pardini, M. Gispert, E. Margui, *, M. Kharytonov **

** Girona University, Girona, Spain*

*** Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine*

Mine tailings disposal sites from either active or abandoned mines are conspicuous in many regions throughout the world. The global impact of such mine tailings disposal sites is enormous, as unreclaimed mining sites generally remain unvegetated for tens to hundreds of years, and exposed tailings can spread over tens of hectares via aeolian dispersion and water erosion. Mine tailings are the materials remaining after extraction and beneficiation of ores. A combination of factors prevents the natural revegetation of mine tailings, beginning with metal toxicity. Elevated concentrations of metals such as arsenic, cadmium, copper, manganese, lead, and zinc (1000–50000 mg/kg) may not surprise, making their potential for environmental pollution and health security threatening very high.

The researchers participating in our cooperation have been actively working last ten years. Main goal was connected with quantification of heavy metals around metal mines, in order to better understand the processes of metal transfer into surrounding soils, surface and ground waters.

Emerging remediation technologies such as phytostabilization of mine tailings to reduce metal mobility, minimize health risk and improve environmental quality have been experimented in Osor (Girona, Spain) and Ingurtoosu (Cagliari, Italy) abandoned lead and zinc sulphide mining site with the highest *Pb*, *Cd*, and *Zn* concentrations in tailings amounting to 15650, 329 and 17700 mg/kg respectively. In addition, the use of paper mill sludge has been proved to be a valuable component to be applied directly to heavy metals contaminated mine tailings and soils because of its high buffering capacity, which favors better conditions for metal accumulating plants under the implementation of phytostabilization technologies aimed at reducing metal mobility to the environments and food chain.

Ukraine is independent since 1991. Nonetheless, the problems associated to energy needs have created extreme situations of wastes loadings linked with long-term, large-scale mining operations which have resulted in significant environmental and health challenges across the country. In particular, in the Dnipropetrovsk province one of the main sources of pollution is in the of Pavlograd mining district, threatening the quality of compartments such as air, water and soils. Also, the Pavlograd area may be at risk for other relevant pollution source such as dust-gas clouds borne

from emissions of different coal using heat-power plants. Effectively, the mining district where the Western Donbas coal mine is emplaced, has accumulated wastes in the form of tailings, heaps, dumps, and slurry deposits. Only about 10 % of the waste from these sites is “recycled” in other areas such as road filling, dams and embankments construction. The environmental impact of these materials remains little-studied. In particular, the potential for metal (*Cu, Mn, Zn, Cd, Pb, Cr*) mobility as a result of weathering and erosion processes has not been estimated and no data concerning the transfer of toxic elements through water courses are currently available.

According to the great concern rising from high concentrations of toxic heavy metals compounds in these sites, remediation practices are of paramount importance to provide environmental and health safety. Moreover, despite the need for new technologies of natural resource extraction the future requires, new, effective and low cost landscape restoration technologies must be experimented for their facility to be evaluated (quick measurable indicators) to achieve a considerable abatement of toxic compounds into the food chain. Coal mining wastes in Western Donbas stored in tailings and heaps are subjected to continuous erosion processes and chemical reactions releasing soluble metal compounds easily uptaken by the biota. It has postulated that the rocks and mud of the coal tailings spread all over the Donbas district contain trace elements of the first class of hazard i.e. arsenic, lead, cadmium, zinc, copper, chrome, cobalt and nickel. The greatest concentrations of metals correspond to the mine waste rocks and mud showing strong acidic reaction. Coping with a large number of sites with serious environmental and health impacts is complicated. Regarding last scientific results selected experimental mine tailings can be planted with *Chrysopogon zizanioides* known as the living barrier which have been successfully used against erosion and heavy metal pollution diffusion in soil and water. This plant originally used for soil conservation is now being used as a bioengineering technique for steep slope stabilization, wastewater disposal, phytostabilisation of contaminated land and water, and other environmental protection purposes. It is a very simple, practical, inexpensive, low maintenance and very effective technique, for friendly land stabilization and rehabilitation. *Chrysopogon zizanioides* is effective at any slope, the plants forming a hedge reducing erosion, conserving adequate moistened conditions and trapping sediments and chemicals on site for its high adsorption capacity. In order to minimise acidity of mine tailings, especially in Donbas coal mine, a mineral formulation exclusively composed by residual material, i.e. a mixture of paper mill sludge or equivalent residual material with approximately 60% carbonate content, clayey material and iron oxides can be prepared. The final product (*Ca-Clay-Fe*) with an apparent equivalent diameter lower than 5 mm can be applied before plantation by water pressure devices to cover the surface with a convenient layer according to heavy metals load and depth, or even ploughed at the root depth. The results of offered suggestions will demonstrate that it is possible to reduce health risks and environmental damages by heavy metals from mining activity by using simple and economic tools.

УДК 595.783:787+788

Відтворення лісової рослинності на порушених землях Західного Донбасу

В. М. Зверковський, О. В. Пелипенко, А. В. Карпенко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, ksushichka1@gmail.com

Reproduction of forest vegetation on the disturbed lands of the Western Donbas

V. M. Zverkovsky, O. V. Pelipenko, A. V. Karpenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Комплексною експедицією Дніпровського національного університету за рекультознавчою програмою на шахтних відвалах Західного Донбасу створені експериментально – виробничі ділянки лісової рекультивації загальною площею 60 га, де в

стаціонарних дослідженнях обґрунтовуються принципи формування стійких і довговічних лісових біогеоценозів на порушених землях.

Ділянка №1 лісової рекультивації створена в 1975 р. в зоні шахтних полів на плоскому породному відвалі поблизу шахти «Павлоградська», де спостерігається інтенсивна деформація верхніх шарів літосфери та опускання денної поверхні (величина осідання складає 7-9 м).

Основою ділянки служить потужний шар (8-10 м) шахтних порід, які зверху поваріантно перешаровуються різними ґрунтосумішами потужністю від 0 до 2 м. Створено 5 варіантів штучного едафотопу розмірами 160х40 м.

Дослідження стану та особливостей розвитку лісових культур дослідної ділянки виконані нами для виявлення найбільш стійких і перспективних лісових порід, що здатні тривалий час зростати в складних техногенних умовах. Застосовані методи наземної таксації із суцільним переліком з поваріантною візуальною оцінкою густоти і повноти деревостану, розповсюдження тієї чи іншої деревної культури та її життєвості. У багаторічному експерименті спостерігалось розселення лісових культур по всій ділянці. На теперішній час найпоширенішими із них залишаються клен татарський, в'яз низький, бирючина звичайна, які зустрічаються практично у всіх інших культурах. На ділянці зустрічаються також породи, які тут не висаджувалися. Плодові культури – вишня, черешня, абрикос, груша, розселилися завдяки сусідству дослідного плодового саду.

Було виявлено, що на чистій шахтній породі, що характеризується негативними фізико-хімічними і водно-повітряними властивостями, більшість випробуваних лісових культур загинула у 4-6 річному віці. Скумпія, маслинка вузьколиста, карагана дерев'яниста до 31-річного віку зберігають виживання на шахтній породі до 10 % з показниками життєвості нижче задовільної. Виділяється в кращу сторону лише дуб звичайний, що до наших днів має задовільну життєвість і плодоносить.

На без чорноземному варіанті з насипкою лесовидного суглинку життєвість більшості деревних культур задовільна. Рослини рясно оліствлені, листя крупне, хоча в таких порід, як клен гостролистий, клен татарський, відмічається їх пошкодження бактеріозом та листогризуками шкідниками.

На варіантах з прошарками чорнозему насадження мають кращу життєвість, ступінь зімкнутості крон висока.

Такі деревні породи, як тополя Болле, тополя чорна, верба біла, береза бородавчаста, які в перші роки зростання показали себе найбільш ефективними та продуктивними, в наступні роки знизили свою життєвість і до сьогодення майже зовсім випали. З іншого боку, породи, визнані неперспективними, які протягом перших 8 – 10 років мали низьку життєвість і продуктивність наприклад, клен гостролистий, дуб звичайний, на сьогодні виглядають чудово, мають високу життєвість та стабільний приріст висоти та діаметру.

Найбільш висові показники життєвості і продуктивності мають: акація біла, ялівець віргінський, клен гостролистий, в'яз низький, дуб звичайний, бирючина, маслинка вузьколиста, скумпія.

УДК 574.4:630.116.1

Гідрохімічні особливості підґрунтових вод заплави р.Самара

А. А. Руденок, О. В. Котович

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна, alenarudi79@gmail.com

The hydrochemical features of groundwater Samara's bottomland

A. A. Rudenok, O. V. Kotovych

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipro, Ukraine

Контроль за станом природного середовища є однією з найважливіших ланок у розв'язанні багатьох екологічних проблем, зокрема охорони водного басейну тощо. Основним

джерелом інформації про стан об'єкта природного середовища є аналіз його хімічних властивостей, тому особливого значення набуває правильність визначення великої кількості хімічних домішок, наявних у цих об'єктах. Багато з них мають природне походження, вони завжди присутні у природних екосистемах і є необхідними для їх нормального функціонування. В той же час дуже велика кількість неорганічних та органічних сполук надходить до навколишнього середовища внаслідок дії антропогенного фактора.

Для успішного вирішення завдань щодо лісорозведення у степовій зоні необхідно мати як основу регіональну кількісну оцінку хімічного складу підґрунтових вод, що обумовлена лише природними чинниками. Метою даної роботи було визначення гідрохімічних властивостей підґрунтових вод з точки зору їхньої лісопридатності, при цьому враховувати показники загального вмісту водорозчинних солей, а також іонний склад і *pH*.

Дослідження проводилися у період з листопада 2015 по липень 2016 року біля річкової частини заплави, на лівому березі р. Самари. Середня глибина залягання підґрунтових вод у даних умовах – 6,56 м. Перевищення поверхні над річкою – 7,7 м. Тип лісорослинних умов – супісок свіжий.

Підґрунтові води в межах приустьової частини заплави за величиною мінералізації відносяться до солонуватих вод. За іонним складом, згідно класифікації О. А. Альокіна, відносяться до хлоридного класу, магнієво-кальцієвої групи, другого типу (*ClMgCaII*).

Протягом періоду спостережень загальна мінералізація підґрунтових вод змінювалась від 0,768 г/дм³ восени до 1,125 г/дм³ у літній період. За величиною *pH* – слабо лужні, динаміка змінювалась від 7,71 восени до 7,21 у літній період. За показниками загальної жорсткості – дуже жорсткі, при цьому динаміка становила від 10,3 мг-екв/дм³ восени до 13,9 мг-екв/дм³ у літку.

Коливання рівня підґрунтових вод у середньому становили 20 см. Зниження рівня підґрунтових вод спостерігається влітку, і є наслідком випаровування води і транспірації рослинністю. Зниження загального рівня співпадає зі змінами у концентрації солей. Іонний склад лишається сталим.

Таким чином можна зазначити, динаміка рівня підґрунтових вод не перевищувала 0,2 м. Зміни загальної мінералізації прив'язані до змін рівня, при цьому мають зворотній напрямок – зниження рівня співпадає зі збільшенням загальної мінералізації. Іонний склад протягом сезону лишився сталим. За критеріями якості води за небезпекою її токсичного впливу на рослини підґрунтові води вважаються обмежено придатними для рослин.

УДК 543.31

З досвіду дослідження води

Н. Р. Мещерякова, Л. В. Свириденко

Дніпровський політехнічний коледж, Дніпро, Україна

From the experience of water research

N. R. Mescheryakova, L. V. Svyrydenko

Dniprovsk Polytechnic College, Dnipro, Ukraine

Екологічні проблеми людства стають все гострішими. Моніторинг стану довкілля передбачає інформаційну систему спостережень, оцінку поточного стану середовища і тенденцій його зміни в умовах антропогенного навантаження.

Наша робота по дослідженню води починалася з аналізу природної води річки Дніпро в межах міста. Відбирали проби води вздовж річки, починаючи з житлових масивів Парус та Червоний Камінь, і закінчуючи на житловому масиві Перемога. Аналіз проб показав, що вода придатна до купання (згідно санітарних правил і норм) лише в районі ж/м Парус та Червоний Камінь, тобто на вході річки в межі міста.

Наступним етапом роботи було дослідження стічної води Новокадацького району, так званих Західного та Східного струмків води визначали хімічне споживання кисню –

аналітичний показник, хоча за об'ємом води, що скидається в них, це значні потоки. В пробах стічної води визначали хімічне споживання кисню – аналітичний показник, що характеризує сумарну кількість органічних і деяких мінеральних речовин, здатних окиснюватись калій перманганатом або калій біхроматом у кислому середовищі. При нормі цього показника 5-10 мг $O^2/дм^3$ для стічної води ми отримали в різні роки результати в інтервалі 50-140 мг $O^2/дм^3$, що в 10-15 разів перевищує гранично допустимі значення.

Наступним об'єктом досліджень стала тала вода. Відомо, що тала вода має унікальні властивості і дуже корисна для живих істот, тому що має структуру наближену до води живих організмів. Поливаючи насіння талою водою, ми спостерігали швидкі та дружні сходи і інтенсивне зростання паростків. Крім того, якщо розморожувати стічну воду і збирати перші фракції розморожування, то за УФ-спектрами така вода наближається до водопровідної. А перші фракції розморожування водопровідної води за УФ-спектрами наближаються до дистильованої. Тобто такий спосіб розморожування здається нам одним з найкращих методів очистки води. Однак, суттєвим недоліком талої води є нетривалий час зберігання її унікальних властивостей – 2-3 години за різними джерелами інформації.

В подальшому ми зацікавилися можливістю використання адсорбентів для очистки води. Вивчаючи вплив деяких адсорбентів, таких як активоване вугілля, лактофільтрум, полісорб, атоксил, сорбекс та біле вугілля, записували УФ-спектри води до та після настоювання її з відповідним адсорбентом та гравіметрично визначали вихід летких речовин в адсорбенті до та після настоювання у воді. Отримані результати підтвердили, що у воді протікають два протилежно направлених процеси – адсорбція домішок з води адсорбентом та десорбція речовин з адсорбенту у воду. Природно, що будь-який адсорбент поглинає речовини з повітря при його зберіганні і транспортуванні, а також в процесі виготовлення, оскільки має розвинуту внутрішню поверхню. Тому використання указаних адсорбентів для очистки води, на наш погляд, недоцільне. Подальші дослідження води, доочищеної побутовим фільтром «Бар'єр», підтвердили неефективність використання активованого вугілля в якості очищувача.

Особливо слід звернути увагу на біле вугілля, яке виділяє у воду небезпечну, шкідливу речовину - целюлозу, що ставить під сумнів його використання взагалі.

Аналізуючи УФ – спектри, дійшли висновку, що вода, доочищена фільтром зворотного осмосу, дійсно виключно чиста, чистіша за дистильовану воду. Однак, як показали досліди по пророщуванню насіння, така вода є «мертвою», тому що насіння не тільки не проростало, а і зовсім загнивало, покриваючись цвілью. Природно, що накопичені насінням органічні та мінеральні речовини вимиваються чистою водою, насіння знесилюється і гине.

В процесі наших досліджень і роботи з інформаційними джерелами ми виявили багато публікацій на тему структурування води та, так званої, пам'яті води. Для отримання первинної картини структурного стану води в останнє сторіччя витрачено чимало зусиль багатьох вчених. Але задовільної картини при створенні структурних моделей води, за визнанням більшості фахівців, до останнього часу отримати не вдалося. Так, Домрачев Г. А. та Селівановський Д. А. вважають, що рідка вода являє собою динамічно-нестабільну полімерну систему. Американський хімік Кен Джордан запропонував свій варіант стійких «квантів води», які складаються з 6 її молекул. Ці кластери можуть об'єднуватися один з одним і з «вільними» молекулами води за рахунок експонованих на їх поверхні водневих зв'язків. Цікавою особливістю цієї моделі є те, що з неї автоматично випливають вільно зростаючі кристали води, добре відомі нам сніжинки, що володіють 6-променевою симетрією. Групі д-ра Хед-Гордона методом рентгеноструктурного аналізу за допомогою надпотужного рентгенівського джерела вдалося показати, що молекули води здатні за рахунок водневих зв'язків утворювати собою топологічні ланцюжки і кільця з безлічі молекул. Інша дослідницька група Нільссона Стенфордського університету, інтерпретуючи отримані експериментальні дані, підтверджує наявність структурних ланцюжків і кілець та вважає їх досить довгоживучими елементами структури. Незважаючи на те, що різні моделі пропонують відмінні за своєю геометрією кластери, всі вони постулюють, що молекули води

здатні об'єднуватися з утворенням полімерів. Але класичний полімер - це молекула, де всі атоми об'єднані ковалентними зв'язками, а не водневими, які до недавнього часу вважалися чисто електростатичними. Однак, було експериментально показано, що водневий зв'язок між молекулами води в льоді має частково (на 10 %) ковалентний характер. Навіть частково ковалентний характер водневого зв'язку «дозволяє», щонайменше, 10 % молекул води об'єднуватися в досить довгоживучі полімери (неважливо, якої конкретної структури). Група під керівництвом доктора Р.Дж.Сайкалі з Каліфорнійського університету вважає, що рідка вода складається з полімерних асоціатів (кластерів), що містять від трьох до шести молекул води. Всі вони циклічні, тобто утворюють досить стійкі «кільця».

У 1999 р. С.В. Зенін провів спільно з Б. Полануером дослідження води, які дали цікаві результати. Застосувавши сучасні методи аналізу, рефрактометричний, протонного резонансу і рідинної хроматографії, дослідникам вдалося виявити поліасоціації – «кванти» води. Вода, що складається з безлічі кластерів різних типів, утворює ієрархічну просторову рідкокристалічну структуру, яка може сприймати і зберігати величезні обсяги інформації. За уявленнями С. В.Зеніна, кластери утворюються з 57 молекул води, а ті, у свою чергу, групуються в більш великі конгломерати – клатрати, достатньо стійкі (з терміном життя до декількох годин). С. В.Зенін дав визначення води як речовини в інформаційно-фазовому стані, речовини, що володіє структурою, придатною для зберігання даних, біологічного накопичувача інформації. Ця структура змінюється, якщо на воду впливати різними способами: хімічним, електромагнітним, механічним.

В подальших експериментах ми досліджували вплив деяких зовнішніх фізичних факторів – постійного та змінного електромагнітного поля, мікрохвильового та УФ-випромінювання, іонізації (іонатор ЛК-31), перемішування, процесів заморожування-розморожування – на проби чистої води (дистильованої, доочищеної методом зворотнього осмосу, талої) та проби води з домішками (водопровідної, джерельної, морської, стічної). Методом дослідження обрали спектрофотометричний, записували спектри води в УФ області до та після впливу певного фактору. Визначали опір та температуру випарного охолодження досліджуваних проб води.

Отримані результати показали, що вода в тій чи іншій мірі змінює свій спектр під впливом будь якого зовнішнього фізичного фактору! І цей вплив тим менший, чим більше в складі води домішок (водопровідна вода) або солей (джерельна та морська вода), тобто найкраще структурується та набуває здатності утримувати деяку інформацію дистильована вода, доочищена зворотнім осмосом, через мінімальну забрудненість «інформаційних панелей», які вона має в своїй молекулі. Така закономірність спостерігається при дії будь-якого фізичного фактору на проби води.

Повертаючись до «енергетичної здатності» води слід відзначити, що обробка її будь яким зовнішнім фізичним чинником позитивно впливає на процес пророщування насіння, навіть у випадках поливу стічною або доочищеною зворотнім осмосом водою.

Результати спектрофотометричного дослідження узгоджуються з результатами визначення температур випарного охолодження (дистильована – $\Delta t=1,6$, водопровідна – $\Delta t=1,4$, джерельна – $\Delta t=1,2$, морська – $\Delta t=0$) та опору проб води (водопровідна – 94, тала – 98,5, опромінена УФ-променями – 82, оброблена електромагнітним полем – 91,5)

Таким чином, можна зробити висновок, що вода дійсно є динамічною системою, яка здатна відповідати (певним чином структуруватися) на будь який зовнішній «подразник» і цей цікавий процес потребує подальшого вивчення.

УДК 631.416.3: 631.813.4

**Вплив активних форм кремнію на підвищення продуктивності
сільськогосподарських культур при їх вирощуванні на техногенних
грунтах Нікопольського марганцевого рудного басейну**

В. І. Чорна, І. В. Вагнер, І. А. Гирник

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна, v.ch.49a@gmail.com

**The effect of silicon's active forms on productivization of agriculture crops to
growing them on technogenic soil of Nikopol manganese ore basin**

V. I. Chorna, I. V. Wagner, I. A. Hyrnyk

Dnipropetrovsk state agrarian and economic university, Dnipro, Ukraine

Проблема відновлення техногенно-порушених ґрунтів залишається невирішеною. Вивчення агроєкологічного зв'язку ґрунт-рослина дуже важливий для вирішення проблеми деградованих ґрунтів та повернення їх у сільськогосподарське використання. Відкритий спосіб добування корисних копалин знищує значні площі сільськогосподарських угідь, які і так деградують за рахунок інтенсивного ведення сільського господарства, тому відновлення порушеного родючого шару – актуальна проблема сьогодення. Для підвищення ефективності рекультивації та управління ґрунтогенезом в техногенних ландшафтах потрібні нові підходи. Інтерес до наземного циклу кремнію у ґрунтах та у системі ґрунт-рослина істотно зріс. Роботи дослідників Wattean and Villemin (2001), Matichenkov (2008), вказують на важливість вивчення його рухливих (активних) форм в системі «ґрунт-рослина». Зростання інтересу до кремнію, пов'язано з його поліфункціональністю: він виступає як каркасний елемент крупнокристалічних мінералів і виступає у ролі, біогенного елемента на ряду з азотом, фосфором та калієм, і контролює багато біологічних, хімічних та еволюційних процесів в наземних екосистемах біосфери. Кремній (Si) – другий найбільш розповсюджений елемент у земній корі. Основні дослідження ролі кремнію концентрувались на його участі у процесах вивітрювання, особливо у глиняних новоутвореннях і у буферних механізмах для регулювання кислотності ґрунтів або хімічної денудації ландшафтів. Але лише декілька дослідників розглядали оксид кремнію, як продукт ґрунтоутворення. Існує зацікавленість у покращенні знань мікробіологічних та ризосферних процесів, які сприяють мобілізації кремнієвих сполук, які поглинаються рослинами (Sommer et al, 2006). Встановлення механізмів перерозподілення і ролі біогенного кремнію процесів десилікації в ґрунтових профілях залишаються маловивченими (Lilian et al, 2016). Кремній необхідний рослинам для стійкості до вилягання, вологонакопичення, заміщення іонів фосфору при його дефіциті та ін. У гумусовому горизонті вміст кремнію, доступного для рослин, міститься мало – 1,3-3,2 % від його загального вмісту (Voronkov, 1969). Високий вміст органічної речовини у ґрунті знижує доступний кремній. Кремній помітно впливає на хімію і фізику ґрунтів: підвищує рухливість фосфору, кальцію, рівень *pH*, ємність катіонного обміну і знижує вилугування катіонів, покращує постачання кисню у ґрунт; кремнієва кислота бере участь в утворенні гумінових кислот (Voronkov, 1974). Тому безсумнівний практичний інтерес представляє наукове обґрунтування високоефективних прийомів використання аморфного кремнію для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і їх якісних характеристик на техногенно-порушених ґрунтах, де головною метою виступає відновлення родючого шару ґрунту та повернення цих територій у сільськогосподарське використання.

Мета досліджень – встановлення ролі кремнієвих сполук у агроєкологічному зв'язку «ґрунт-рослина» при вирощуванні соняшника (*Helianthus annuus* L., 1753) на насипному шарі чорнозему південного на лесоподібному суглинку і дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку та сіро-зелених глинах.

Відбір зразків ґрунтів проводили на ділянках науково-дослідного стаціонару з рекультивації земель Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Орджонікідзе, Дніпропетровська обл.), згідно ДСТУ 4287:2004. Дня встановлення

оптимальної концентрації амфотерного кремнію заклали вегетаційний експеримент та провели серії лабораторних дослідів з додаванням метасилікату натрію з діапазоном концентрацій 0 %, 0,1 %, 0,2 %, 0,3 %, 0,4 % в перерахунку на SiO_2 у лабораторії екології ґрунтів кафедри екології та охорони навколишнього середовища й у науково-дослідній лабораторії гідроекології Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Соняшник (*Helianthus annuus* L., 1753) – головна олійна культура в Україні, темпи виробництва якої зростають з року у рік. Порівнюючи з іншими культурами він має високу Рентабельність, що спонукало українських аграріїв збільшити посівні площі під цю культуру в 1,2 рази у сезоні 2016 року. Соняшник вимогливий до ґрунтів. Найкращими для нього визнані суглинисті та супіщані чорноземи. Це культура інтенсивного мінерального живлення, потребує добрих запасів поживних речовин у ґрунті. Пришвидженню розвитку соняшнику і збільшенню врожайності сприяють мінеральні та органічні добрива. Вирощування соняшнику залежить від багатьох чинників: температурних показників, кількості опадів, типів ґрунтів та рівня мінерального живлення. Піщані, важко суглинисті та глинисті ґрунти з високим вмістом вапна непридатні для *Helianthus annuus* L. Допустима рН ґрунту: 5,7-7,0, а рН досліджуваних ґрунтів є слабо лужним, що є непридатним для вирощування соняшника. Це відбувається тому, що багато важливих мікроелементів стають недоступними, такі як бор та залізо, які грають важливу роль на всіх стадіях розвитку рослини.

Біомаса соняшника на педоземах і на дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку та сіро-зелених глинах складала $0,150 \pm 0,0114$ г, $0,114 \pm 0,0044$ г та $0,332 \pm 0,021$ г відповідно. При внесенні кремнієвих сполук біомаса рослини збільшилася у 2-4 рази на дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку та у 4 рази на педоземах по відношенню до варіанта без внесення кремнієвих добрив. Проаналізувавши експерименти по відношенню до типів ґрунту більш придатними виявились педоземи на лесоподібному суглинку (в 1,25-1,32 разів відносно біомаси).

При вирощуванні соняшнику у контрольному варіанті біомаси рослин на педоземі і на дерново-тогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку приблизно однакові, на дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах у двічі більша. Найкращим варіантом експерименту з соняшником виявився 0,2 % розчин кремнію на дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах – це й найкращий показник серед усіх культур.

Варіант експерименту з 0,2 % розчином SiO_2 виявилось найефективнішим при вирощуванні соняшнику на всіх типах досліджуваних ґрунтів. При вирощуванні на техногенно-порушених ґрунтах рослина відчуває нестачу елементів живлення і добре відгукується на внесення кремнієвих сполук. Низькі показники доступного азоту та фосфору, добре характеризують отримані дані контролю. Важливо, що внесення 0,2 % розчину кремнію універсальне для будь-якого типу досліджуваних ґрунтів. При додаванні амфотерного кремнію найкращі показники біомаси віки і гречки зафіксовані на дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку, а соняшника на дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах. При вирощуванні соняшника найкращі результати отримані на дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах.

У нашому вегетаційному експерименті біомаса рослин збільшувалась від 1,27 до 3,5 разів по відношенню до контролю, а у роботах Чої та інш. при обробітку насіння рису SiO_2 свіжа біомаса збільшилась в 2 рази, а суха в 1,7 по відношенню до рослин, що не мали попередньої обробки насіння. Збільшився вміст білку у зерні з 6 % до 7,2 % (Choi et al, 2016). Все це відбувалось у ґрунтах, що мали сольовий стрес.

Для підтвердження висновків провели ранговий дисперсійний аналіз за критерієм Краскела-Уоліса (непараметрична альтернатива одномірному (міжгруповому) дисперсійному аналізу). Він використовується для порівняння двох або більше вибірок, і перевіряє нульові гіпотези, згідно з якими різні вибірки взяті з одного і того ж розподілу, або з розподілів з однаковими медіанами. Таким чином, інтерпретація критерію Краскела-Уолліса в основному

схожа з параметричних одновимірним дисперсійним аналізом, за винятком того, що цей критерій заснований швидше на рангах, ніж на середніх. (Siegel S., Castellan N.J., 1988)

Цей непараметричний критерій – розширення двохвиборчого критерію Вілкоксона рангових сум. При нульовій гіпотезі відсутності відмінностей в розподілах між групами суми рангів у кожній з груп повинні бути порівнянні після врахування будь-яких відмінностей в розмірі вибірки.

Отримані дані свідчать про те, що критерій Краскела-Уоліса високо значимий $p=0,001$, тобто з похибкою 1 на 1000 варіантів. Таким чином, характеристики різних варіантів експерименту чисельно відрізняються одна від одної. Найбільша середня сума рангів відповідає варіантам експериментів з 0,2 % розчином SiO_2 , що визначає цей розчин найефективнішим.

Таким чином внесення кремнієвих сполук грає важливу роль у системі «грунт-рослина» та позитивно впливає на біомасу сільськогосподарських культур.

Соняшник проявив себе найкраще на дерново-літогенних ґрунтах на сіро-зелених глинах.

Варіанти експериментів з 0,2% розчином SiO_2 виявились найефективнішим при вирощуванні соняшника на всіх типах досліджуваних ґрунтів.

УДК 504.53 + 630*1

Діагностика макроморфологічності диференціації гумусово-аккумулятивного горизонту лісових ґрунтів

В. М. Яковенко, В. В. Орлата

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпро, Україна, yakovenko_v@dn.ua

Польові дослідження морфологічної будови ґрунтів є вихідним матеріалом для діагностики і класифікації ґрунтів, порівняльної характеристики будови ґрунтів у різнопланових дослідженнях (зокрема, обзорах, атласах та ін.), при визначенні різноманітних аналітичних показників генетичних горизонтів та їх змін у профілі.

Визначення генетичних горизонтів та їх сполучення в профілі є ключовим елементом морфологічного дослідження ґрунтів. Підставою для виділення відповідного горизонту або підгоризонту може бути зміна по вертикалі будь-якої (навіть однієї) суттєвої морфологічної ознаки (Розанов, 2004) – гранулометричного складу, забарвлення, структури, складення (щільності, пористості), новоутворень, включень та ступеня однорідності (плямистості). За методикою польового опису ґрунтів ФАО (2012), яка жорстко прив'язана до міжнародної класифікації ґрунтів WRB, підгоризонти виділяються на основі морфологічно виражених відмінностей у структурі, кольорі або гранулометричному складі.

Досліджено типові профілі ґрунтів природних байрачних, пристінних і заплавних лісів, а також чорноземів звичайних під трав'янистою і штучною деревною рослинністю в межах Присамар'я Дніпровського (Новомосковський район Дніпропетровської області).

Диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту досліджених ґрунтів діагностується за зміною низки макроморфологічних характеристик структурного стану – морфології і розміру агрегатів, загальної пористості, морфології порожнин, щільності складення (Яковенко, 2016). Морфологічні ознаки гумусово-аккумулятивного горизонту за методикою ФАО відносяться до наступних класифікаційних категорій.

Типи ґрунтової структури: зерниста (*Granular*) – сфероїдної або багатогранної форми, з вигнутими або неправильними гранями, які не прилягають до граней сусідніх агрегатів; грудкувата (*Subangular blocky*) – багатогранної форми майже рівних розмірів по всіх напрямках, з округленими гранями, до яких прилягають, повторюючи їх форму, сусідні агрегати; горіхувата (*Angular blocky*) – відрізняються від грудкуватих гранями, які пересікаються під відносно гострими кутами; призматична (*Prismatic*) – обмежені розміри в горизонтальній і розтягнуті розміри у вертикальній площині, мають дуже добре виражені

вертикальні грані (форма граней плоска або слабо-округлена), до яких прилягають, повторюючи їх форму, сусідні агрегати.

Розмір педів відповідних типів структури: зерниста – дуже дрібна (< 1 мм), дрібна (1-2 мм), середня (2-5 мм); грудкувата – дуже дрібна (< 5 мм), дрібна (5-10 мм), середня (10-20 мм); горіхувата – дуже дрібна (< 5 мм), дрібна (5 – 10 мм); призматична – дуже дрібна (< 10 мм), дрібна (10-20 мм).

Категорії щільності горизонтів (кг дм^{-3}) визначені з урахуванням комплексу характеристик: оцінки сили, з якою ніж уходить у стінку розрізу (при польовій вологості); переважаної форми педів; характеру фрагментації зразка при вилученні з ґрунту (матеріал відразу розпадається на відокремлені агрегати, або спочатку зразок розпадається на великі фрагменти, які під впливом сили різної потужності розвалюються на відокремлені педи); пористості стінки розрізу. Оскільки в досліджених ґрунтах вміст гумусу перевищує 2 % (Тупика, 1985; Белова, Травлєєв, 1999), показники щільності знижувались на $0,03 \text{ кг дм}^{-3}$ при кожному 1%-ному збільшенні вмісту органічної речовини.

Пористість визначена як доля, зайнята порами (що розпізнаються під лінзою при 10–кратному збільшенні) від загальної площі стінки гумусово-аккумулятивного горизонту у досліджених ґрунтах класифікується як висока (15–40 %) або дуже висока (> 40 %).

За морфологією визначено такі типи порожнин: міжагрегатні або складні пори пакування (Interstitial) – неправильної форми і не сполучаються між собою (утворюються в результаті упаковки агрегатів, які не прилягають щільно один до одного; ваги або кавернозні (Vughs) – мають переважно неправильну, але близьку до ізометричної форму, переривчасті і не сполучаються між собою (виникають у результаті діяльності тварин або порушення форми інших порожнин); пори-канали (Channels) – витягнуті порожнини, переважно трубчастої форми, сильно варіабельні за розміром (виникають унаслідок діяльності рослин і тварин); тріщини (Planes) – більшість тріщин розташовується на межі між педями, звичайно мають непостійну форму, розмір та кількість, які варіюють залежно від ступеня зволоження ґрунту (виникають у результаті розтріскування або розміщення педів відносно один одного).

Перехід між підгоризонтами (визначається потужністю зони, у межах якої розташовується межі) класифікується як різкий (0-2 см) або ясний (2-5 см). Форма меж рівна (практично плоска поверхня горизонту) або хвиляста (ширина карманів більша, ніж їх глибина).

Аналіз морфологічних характеристик виявляє як спільні риси диференціації гумусово-аккумулятивного горизонту, так і певні відмінності між ґрунтами природних лісів і чорноземами звичайними під трав'янистою та штучною деревною рослинністю.

Чорноземи звичайні (Calcic Chernozem): степова цілина, штучне дубове насадження. При польовому дослідженні зразки поверхневих горизонтів чорноземів звичайних спочатку розвалюються на грудки (дрібніші в підгоризонті H_1 та більші в підгоризонті H_2) з наступним розпаданням на окремі структурні агрегати. У підгоризонті H_1 домінують дуже дрібні і дрібні зернисті агрегати. Натомість у підгоризонті H_2 домінують дуже дрібні і дрібні грудкуваті агрегати, зернисті більшого розміру (дрібні і середні), також наявні призматичні педи.

Загальна пористість класифікується як висока, хоча в підгоризонті H_2 вона помітно знижується. Морфологія порожнин досить різноманітна починаючи з поверхневого підгоризонту: міжагрегатні, ваги, тріщини і пори-канали. Але в другому підгоризонті суттєво змінюється співвідношення відносної участі порожнин різних типів: у підгоризонті H_1 переважають міжагрегатні і ваги, у підгоризонті H_2 – тріщини і ваги.

Щільність складення змінюється від BD2 у поверхневому до BD3 у другому підгоризонті. Перехід між підгоризонтами різкий, форма границі рівна.

Чорнозем лісовий (Luvic Chernozem): схил байраку. Чорнозем лісовий (Luvic Phaeozem): схил пристіну. Заплавний лугово-лісовий ґрунт (Pantofluvic Fluvisol): центральна заплава. На відміну від чорноземів звичайних, зразки поверхневого підгоризонту H_1 лісових ґрунтів відразу розпадаються на відокремлені зернисті (дрібні і

середні) й грудкуваті (дуже дрібні і дрібні) агрегати. Грані сусідніх агрегатів не прилягають. Грудкуваті окремість виглядають як конгломерати зернистих агрегатів. Матеріал підгоризонтів H_2 та H_3 спочатку розвалюється на великі нестабільні грудки (розміром від 3 до 10 см), які розпадаються на окремі переважно дрібні і середні грудкуваті педи, що так само мають вигляд конгломератів зернистих агрегатів. Грані педів прилягають, повторюючи форму поверхні сусідніх агрегатів. Первинні зернисті агрегати більші порівняно з поверхневим підгоризонтом.

Більш різноманітною є структура гумусово-акумулятивного горизонту чорноземів пристінних лісів, де в підгоризонті H_2 спостерігаються грудкуваті, зернисті і призматичні педи, а в підгоризонті H_3 призматичні (домінуючий тип), грудкуваті і горіхуваті.

Пористість різко змінюється з дуже високої до високої між підгоризонтами H_1 та H_2 . Менш контрастні зміни спостерігаються в категорії високої пористості між підгоризонтами H_2 та H_3 .

У ґрунтах природних лісів спостерігається чітка відмінність морфології порожнин між підгоризонтами H_1 та H_2 . У поверхневому підгоризонті поровий простір формують переважно міжагрегатні пори і ваги (що відповідає повній агрегованості матеріалу і домінуючому типу структури), натомість поровий простір другого і третього підгоризонтів більш різноманітний – міжагрегатні, ваги, тріщини і пори-канали. При переході від другого до третього підгоризонту спостерігається зменшення відносної участі міжагрегатних пор і вагів та зростання участі каналів і особливо тріщин. Відзначимо, що пори-тріщини переважно є порожнинами між контактуючими поверхнями грудкуватих і призматичних педів.

Лісові ґрунти відзначаються низькою щільністю (позначення щільності – BD1) поверхневих горизонтів H_1 і значним ущільненням у цифровому вираженні (кг дм^{-3}) на межі з підгоризонтами H_2 (позначення щільності – BD2). Ущільнення при переході до підгоризонтів H_3 має менш контрастний характер у цифровому вираженні.

Межі між підгоризонтами H_1 та H_2 мають різкий перехід і рівну форму, межі між H_2 та H_3 характеризуються більш поступовим, яким переходом і рівною формою.

Загальні риси макроморфологічної диференціації гумусово-акумулятивного горизонту досліджених ґрунтів. Усім дослідженим ґрунтам властиве домінування зернистих агрегатів у підгоризонті H_1 і педів грудкуватої морфології в підгоризонті H_2 . Спостерігається загальна тенденція збільшення розмірів структурних окремістей униз по профілю, зокрема найбільш контрастне між підгоризонтами H_1 та H_2 у ґрунтах природних лісів.

Менш контрастні зміни спостерігаються в категорії високої пористості, оскільки вона має широкі межі (15-40 %), але загалом зниження загальної пористості є помітним. Загальною закономірністю є зростання вниз по профілю участі в поровому просторі тріщин і пор-каналів на тлі зменшення відносної участі вагів та особливо міжагрегатних пор.

Щільність поверхневих підгоризонтів H_1 чорноземів звичайних дорівнює щільності підгоризонтів H_2 лісових ґрунтів (позначення щільності – BD2).

В усіх досліджених ґрунтах між підгоризонтами H_1 та H_2 спостерігається різкий перехід і рівна форма границь.

Висновки. У досліджених ґрунтах Присамар'я Дніпровського спостерігається диференціація гумусово-акумулятивного горизонту на макроморфологічному рівні структурної організації. Гумусово-акумулятивний горизонт чорноземів звичайних (*Calcic Chernozem*) як під трав'янистою, так і під штучною деревною рослинністю диференціюється на два підгоризонти – H_1 та H_2 . У чорноземних ґрунтах природних байрачних (*Luvic Chernozem*) і пристінних лісів (*Luvic Phaeozem*) та лучно-лісових ґрунтах (*Pantofluvic Fluvisol*) заплавлених лісів поверхневий горизонт диференціюється на три підгоризонти – H_1 , H_2 , H_3 .

В межах гумусово-акумулятивного горизонту спостерігаються синхронні зміни основних характеристик структурного стану: різноманіття морфологічних типів структури; домінуючих типів структури; переважаючих розмірів агрегатів у межах одного типу структури; загальної пористості; різноманіття морфології порожнин; відносної участі окремих типів порожнин у формуванні порового простору; щільності складення.

УДК 504.53 + 630*1

Мікроструктурна диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту лісових ґрунтів

В. М. Яковенко, А. С. Бородуліна

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпро, Україна, yakovenko_v@i.ua

Досвід дослідження профілів байрачних, пристінних і заплавних лісових ґрунтів степової зони України (Белова, Яковенко, 1997; Яковенко, 2004, 2008, 2014 та ін.) свідчить, що характерною особливістю їх морфологічної будови є диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту (поверхневий горизонт А за WRB) на три підгоризонти – Н₁, Н₂ і Н₃ (за WRB відповідно підгоризонти А₁, А₂, А₃).

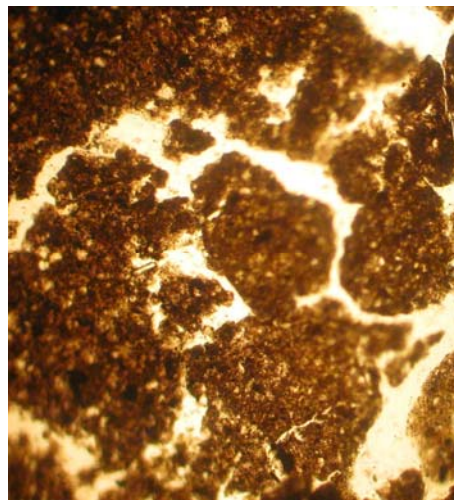
Контрастність диференціації на підгоризонти діагностується за такими змінами мікроструктурної організації (Яковенко, 2016): 1) зміни комплексу типів мікроструктури; 2) зміни відносного співвідношення (домінуючі/другорядні) різних типів мікроструктури; 3) зміни характеристик порового простору (співвідношення домінуючих типів порожнин, площі пористості) та морфології агрегатів (форма, розмір, внутрішньоагрегатна пористість) у межах одного типу мікроструктури; 4) загальної площі видимої пористості.

Характеристики мікроструктурної організації ґрунтів надавались за Ступсом (2003). Тип мікроструктури визначався на рівні, який сполучається з макроморфологічним описом структурного стану – як загальний фон організації ґрунтової маси при малому збільшенні ($\times 15$). Площа порового простору визначалась планиметричним методом (Гагарина, 2004) на основі підрахунку площі порожнин (більших, ніж 0,1 мм) усіх морфологічних типів по 25–30 полях зору для кожного підгоризонту. Статистична обробка результатів вимірювання площі пористості здійснювалась із використанням програмного пакета Statistica.

У досліджених типових профілях чорноземів звичайних під трав'янистою і штучною деревною рослинністю та ґрунтів природних байрачних, пристінних і заплавних лісів в межах Присамар'я Дніпровського спостерігаються наступні особливості мікроструктурної диференціації.



а



б

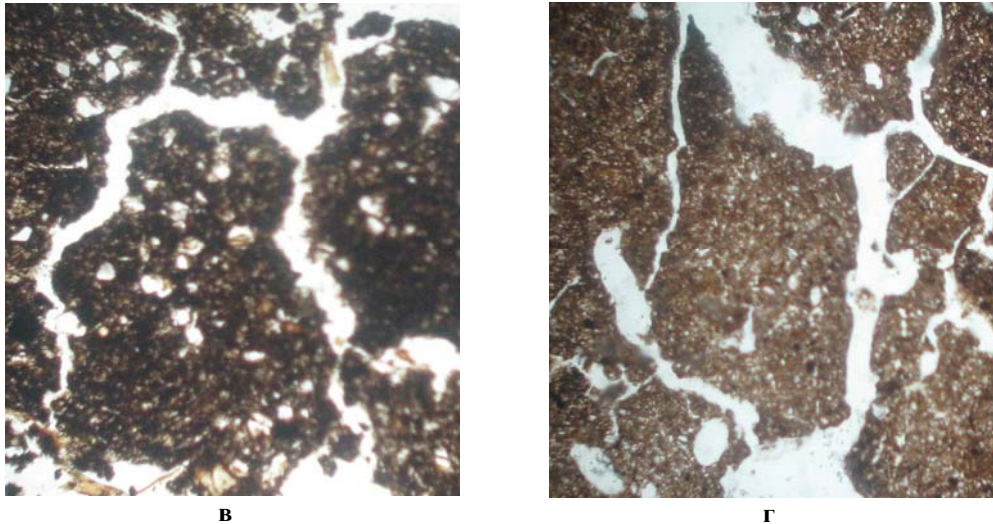


Рис. 1. Мікроструктурна організація гумусово-аккумулятивного горизонту: а – грудкувата, чорнозем звичайний лісопокращений (*Calcic Chernozem*); б – зерниста копрогенна, заплавлений лучно-лісовий ґрунт (*Pantofluvic Fluvisol*); в – округло-блокова, чорнозем звичайний (*Calcic Chernozem*); г – гострокутно-блокова, чорнозем лісовий (*Luvic Chernozem*). Ширина знімків 2 мм, ніколі ||

Чорнозем звичайний (*Calcic Chernozem*). Для гумусово-аккумулятивного горизонту властиве сполучення мікроструктур двох типів – грудкуватої та округло-блокової (рис. 1, в) з відповідним набором домінуючих типів агрегатів і морфологічних типів порожнин. У підгоризонті Н₁ їх співвідношення приблизно рівне, натомість у другому підгоризонті збільшується відносна частка округло-блокової мікроструктури і різноманіття морфологічних типів порожнин на фоні зменшення загальної пористості. Також у мікророзонах округло-блокової мікроструктури другого підгоризонту спостерігається вищий ступінь акомодатії поверхонь агрегатів і зростання ролі пор-тріщин у формування порового простору.

Чорнозем звичайний лісопокращений (*Calcic Chernozem*). У підгоризонті Н₁ основним типом є грудкувата мікроструктура (рис. 1, а), складена великими грудкуватими педами, незначні площі копрогенної мікроструктури сформовані зернистими викидами безхребетних. Поровий простір утворений композитними порами пакування, вагами і каналами різного розміру і характеру їх заповнення. У підгоризонті Н₂ переважає грудкувата мікроструктура з участю копрогенної і меншою мірою – губчастої. Різноманіття морфологічних типів порожнин представлене композитними порами пакування агрегатів, каналоподібними і вагами. Зменшується загальна площа пористості від 37,58 % до 30,58 %.

Чорнозем лісовий (*Luvic Chernozem*). Мікроструктура підгоризонту Н₁ копрогенна з чергуванням мікророзон достатньо щільного складення та крупних порожнин з розсіяними (у 2D просторі) агрегатами. У мікророзонах щільного складення спостерігається висока ступінь акомодатії поверхонь педів (хоча відстань між ними значна), натомість у високопористих мікророзонах акомодатія не спостерігається, незважаючи на наявність добре виражених граней в агрегатів. Порожнини, незалежно від їх морфології (розгалужені канали, розгалужені тріщини, ваги неправильної форми), за генезисом можна класифікувати як композитні пори пакування зернистих агрегатів. Основу структури складають копрогенні педи (викиди люмбрицид), які сполучають у своїй будові ознаки блоків і зернистих агрегатів. Ознаки зернистості – форма близька до ізометричної, невисока пористість; ознаки блоковості – наявність граней, округлі вершини, висока ступінь акомодатії поверхонь. Копрогенні

особливості макро- та мікроморфології педів, практично повна агрегованість, дуже висока загальна пористість горизонту та низька пористість власне педів свідчать про копрогенне походження структури з наступними контактними взаємодіями між педями, які зумовлюють утворення граней. що надає блокову морфологію педям на мікроморфологічному рівні організації.

Характер мікроструктури підгоризонту H_2 подібний до поверхневого, але спостерігається вища акомодация поверхонь агрегатів, зменшуються відстані між агрегатами, лінійні розміри порожнин різної морфології і площа пористості.

Третій підгоризонт діагностується на основі контрастної зміни копрогенної мікроструктури на гострокутно-блокову (рис. 1, г) і неагреговану з відповідними їм типами порожнин і педів. Порівняно з попередніми підгоризонтами різко знижується площа пористості (з 46,93 % до 24,04 %) і ступінь оструктурення (пов'язано з укрупненням ґрунтових агрегатів на макромофологічному рівні). Педи різноманітної морфології – гострокутні й округлі блоки, зернисті, грудкуваті. Ступінь акомодации між агрегатами залежить від типу мікроструктури конкретної мікрозони. Різноманіття типів мікроструктури, порожнин та агрегатів свідчить про різноманіття процесів структуроутворення.

Чорнозем лісовий (*Luvic Phaeozem*). Мікроструктура копрогенна зерниста з окремими мікрозонами грудкуватої. Агрегати – переважно дрібні, щільні, низькопористі, високогумусовані, неакомодовані копроліти. Пористість складається з композитних пор пакування і біогенних каналів.

При переході до підгоризонту H_2 спостерігається контрастна зміна копрогенної і грудкуватої мікроструктури на неагреговану і відповідне різке зниження пористості з 21 % до 7,55 %. Переважають ваги, також наявні тріщини, канали і комплексні складні пори пакування.

Менш контрастною є диференціація між підгоризонтами H_2 та H_3 , яка проявляється в зростанні ролі комплексних пор пакування на фоні зменшення ролі пор-тріщин. Основну площу пористості формують ваги і комплексні пори пакування, зустрічаються канали і нечисельні тріщини. При цьому загальна площа пористості має близьке значення. Такі особливості мікроструктурної організації ґрунтів пристіну пояснюються полегшенням гранулометричним складом завдяки значному вмісту зерен скелету.

Заплавний лучно-лісовий ґрунт (*Pantofluvic Fluvisol*). Диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту подібна до байрачних чорноземів. У поверхневому підгоризонті суттєво переважає копрогенна зерниста мікроструктура порівняно з грудкуватою. Агрегати переважно копроліти різного розміру і високопористі грудкуваті (рис. 1, б). У мікрозонах зернистого складення акомодация поверхонь педів відсутня, у мікрозонах щільної грудкуватої мікроструктури спостерігається часткова акомодация. Поровий простір сформовано переважно міжагрегатними композитними порами пакування, на загальному фоні розвинені біогенні канали, заповнені агрегатами-викидами.

Перший та другий підгоризонти відрізняються показниками видимої пористості (21,79 % і 17,04 % відповідно) при однотипній копрогенній мікроструктурі. У другому підгоризонті H_2 переважає копрогенний зернистий тип мікроструктур та наявні мікрозони грудкуватого складення. Педи переважно копрогенні, зернисті, низькопористі, різного розміру. Зустрічаються високопористі грудкуваті агрегати, що, імовірно, є «старіючими» копролітами, які поступово руйнуються.

Підгоризонт H_3 вирізняється округло-блоковою мікроструктурою і зниженням площі пористості до 15,54 %. Основний тип порожнин – міжблокові тріщини, також наявні крупні ваги і каналоподібні пори. Акомодация блоків висока.

Висновки. На мікроморфологічному рівні диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту досліджених ґрунтів Присамар'я Лніпровського діагностується за змінами: комплексу та відносного співвідношення різних типів мікроструктури; співвідношення домінуючих типів порожнин і загальної площі видимої пористості; морфології агрегатів

(форма, розмір, ступінь акомодатії поверхонь, внутрішньоагрегатна пористість) у межах одного типу мікроструктури.

Більш складна диференціація гумусово-акумулятивного горизонту лісових ґрунтів порівняно з чорноземами звичайними, на наш погляд, зумовлена більшою потужністю горизонту, що зумовлює суттєве зростання ущільнення в низхідному напрямку в його межах та більш інтенсивною біологічною активністю (особливо ґрунтової мезо- і мікрофауни).

УДК 577.486:634.9

Моніторингові дослідження розповсюдження слідових елементів у степових угрупованнях міжнародного біосферного Присамарського стаціонару

М. С. Якуба, Н. М. Цветкова, А. О. Дубина, А. В. Головня

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, ys_marina@meta.ua

Monitoring investigations of the microelements distribution in the steppe ecosystems of international biosphere Prisamarsky center

M. S. Yakuba, N. M. Tsvetkova, A. O. Dubina, A. V. Golovnia

Oles Honchar Dniprovsk National University, Dnipro, Ukraine

Охорона природи на сьогодні залишається однією з найважливіших задач людства. Охорона певних ґрунтів, видів та екосистем – основні аспекти цієї проблеми.

Заходи з охорони природи не обмежуються захистом окремих видів рослин та тварин. Найбільш цікаві природні екосистеми з метою захисту та збереження вводяться до складу національних парків або природних резерватів. Таким шляхом суспільство намагається зберегти для майбутніх поколінь надбання неоціненного наукового значення. Але будь-яким заходам з охорони природи повинні передувати ретельні всебічні моніторингові наукові екологічні дослідження і будь-яке втручання у природу повинне буде добре обмірковане з урахуванням можливих наслідків.

Дане дослідження присвячене вивченню сучасного стану розповсюдження слідових елементів у рослинах і ґрунтах різнотравно-кострицево-ковилевого степу.

Вміст слідових елементів визначався атомно-абсорбційним та емісійним спектральними методами. Експеримент проводився згідно моніторингового плану Комплексної експедиції ДНУ у 2016 році.

Основу травостану різнотравно-кострицево-ковилевого степу складають ковила Лессинга, шавлія поникла, дубровник білоповстаний, шандра рання, астрагал. Загальне покриття травостану – 80 %. Ґрунт – чорнозем звичайний, середньосуглинистий, сильно змитий, малогумусний на лесовидних суглинках.

У травостані максимальну кількість Свинцю містить шавлія поникла (22, 9 мг/кг), мінімальну – ковила Лессинга (3,1 мг/кг). Вміст Марганцю у рослинах степу варіює від 338 (війник наземний) до 96 мг/кг (ковила Лессинга), Нікелю від 4,9 (шавлія поникла) до 0,9 мг/кг (ковила Лессинга).

Про ступінь поглинання слідових елементів рослинами степу свідчать коефіцієнти біологічного поглинання. У найбільшому ступені поглинається рослинами степу Свинець, а у найменшому – Титан. Коефіцієнти біологічного поглинання елементів розташовуються у такий низхідний ряд: КБП Свинцю – КБП Марганцю – КБП Хрому – КБП Нікелю – КБП Титану. Максимальною акумулятивною здатністю володіє шавлія поникла, мінімальною – ковила Лессинга.

Впродовж вегетаційного періоду вміст слідових елементів варіює. Найбільша кількість міститься у фітомасі травостану у травні-червні, потім вміст слідових елементів поступово знижується, досягаючи мінімуму у серпні. У калдані запаси слідових елементів також збільшуються у напрямку: травень-червень-липень-серпень.

Трав'яниста рослинність досліджуваного степу при середній продуктивності 1960 кг/га залучає до біологічного кругообігу 15,2 мг Свинцю, 386 мг Марганцю, 28 мг Хрому, 4 мг Нікелю, 2 мг Титану на 1 га.

Кругообіг органо-мінеральних речовин у степу, згідно експериментальних даних, характеризується низькою ємністю та значною швидкістю. Опадо-підстилковий коефіцієнт (індекс інтенсивності), що дорівнює $0,76 \pm 0,34$, свідчить про інтенсивний біологічний кругообіг у різнотравно-кострицево-ковилевому степу. На фоні загального досить інтенсивного кругообігу речовин в умовах степу спостерігається загальмований кругообіг Марганцю (індекс 5,1), Свинцю (індекс 5,0), Міді (індекс 2,8), сильно-загальмований Титану (індекс 7,0), інтенсивний – Хрому (індекс 0,1). Біологічний кругообіг Марганцю, Свинцю, Міді і Титану, порівняно з кругообігом речовини значно зміщений у бік гальмування.

За ємністю кругообігу досліджені слідові елементи утворюють низхідний ряд: Титан (1272 кг/га), Марганець (1400 кг/га), Хром (364 кг/га), Сvineць (45 кг/га), Нікель (25 кг/га), Мідь (3,6 кг/га).

Дані щодо ємності циклу кругообігу слідових елементів свідчать про те, що в умовах степової цілини найбільша ємність циклу спостерігається у Титану (7,6 кг/га), далі розташовуються Марганець (2,3 кг/га), Хром (0,09 кг/га), Нікель (0,07 кг/га), Мідь (0,05 кг/га) та Сvineць (0,03 кг/га).

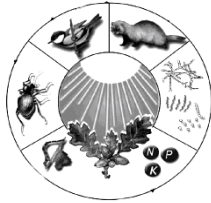
Розподіл слідових елементів у профілі типових ґрунтів степової зони - чорноземі звичайному – відносно рівномірний з незначним підвищенням (порівняно з ґрунтоутворюючою породою) кількісного вмісту деяких елементів у верхньому шарі, де відбувається акумуляція гумусових речовин.

На формування профільного розподілу слідових елементів у чорноземі звичайному впливає механічне переміщення дрібних ґрунтових фракцій, біогенна акумуляція та вилуговування; залежно від ступеню дії цих факторів та провідного значення одного з них у сполученні факторів спостерігається акумуляція елементу ($K_{спп} = +1$), відсутність перерозподілу ($K_{спп} = 1,0$) та винесення ($K_{спп} = -1$).

Ступінь міграції того або іншого елементу з глибиною ґрунтового профілю визначається також властивостями самого елементу, характером його сполук та умовами середовища: вологістю, температурою, величиною окислювально-відновних потенціалів, реакцією середовища, наявністю органічних та мінеральних сполук. Істотно впливає на цей процес діяльність живих організмів: слідові елементи інтенсивно поглинаються живими істотами, своєрідно сортуються та перерозподіляються компонентами біогеоценозів.

За величиною рухомості у ґрунтах степової цілини слідові елементи розташовуються у відносно стабільний ряд, де перше місце посідає Молибден (рухомість 12-47 % від валової форми), друге – Мідь (3-41 %), найменш рухомих з усіх досліджених елементів виявилися Хром (0,08-1,6 %) та Титан (0,8-2,5 %). Рухомі форми елементів за глибиною профілю чорнозему звичайного розподіляються аналогічно валовим формам. Коефіцієнт кореляції Молибдену між валовими та рухомими формами – 0,60, Хрому – 0,76, Марганцю – 0,90, Міді – 0,82.

Одержані результати щодо вмісту слідових елементів у рослинах та ґрунтах за останні 30 років не зазнали суттєвих змін. Порівняльний аналіз показав, що зміни лежать в межах помилки експерименту.



*ECOLOGY
OF AQUATIC ANIMALS*

*ЕКОЛОГІЯ
ВОДНИХ ТВАРИН*

*ЭКОЛОГИЯ
ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ*

УДК 597.2/5

**Сучасний стан збереження рідкісних представників іхтіофауни у
водоймах природного-заповідника «Дніпровсько-Орільський»**

Д. Л. Бондарєв

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»

Територія заповідника (загальна площа 3766,2 га) представлена розгалуженою системою водойм, що утворилися в заплаві р. Дніпро. До їх складу входить руслова частина р. Дніпро (частина Дніпровського водосховища поміж островами Крячиний та Кам'янистий), гирлова ділянка русла р. Оріль, інші заплавні та ізольовані водойми і болота. Їх загальна площа складає близько 30 % території заповідника. Усі вони виділяються винятковим різноманіттям мешканців та створюють унікальний заплавний комплекс, що охороняється в рамках багатьох міжнародних конвенцій.

Іхтіофауна водойм заповідника досить різноманітна. До її складу входять 51 вид риб, що належать до 15 родин. В кількісному відношенні це майже 90 % від загальної представленості риб в Дніпропетровській області. Характеризуючи іхтіофауну заповідника, слід відзначити наявність значної кількості видів аборигенної іхтіофауни, що мають охоронні статуси міжнародного та вітчизняного рівнів. В заповіднику до них віднесено 32 види риб (понад 60 % від загальної кількості зареєстрованих видів). З них до Міжнародного списку охорони природи (IUCN) відносяться 22 види риб, Європейського червоного списку (European Red List) – 1 вид. Згідно додатків Бернської конвенції (Перелік видів фауни, що підлягають охороні) на території заповідника мешкають 17 видів риб. До Рамсарської конвенції, що охороняє водно-болотні угіддя та їх мешканців належать 7 видів риб. 17 видів риб занесено до регіонального Червоного списку. Сім видів риб занесено до Червоної книги України – Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), Ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus* Linnaeus, 1758), Карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), Минь річковий (*Lota lota* Linnaeus, 1758), Судак волзький (берш) (*Stizostedion volgensis* Gmelin, 1788), Бичок пуголовка Браунера (*Benthophiloides brauneri* Beling et Pjin, 1927), Бичок пуголовок зірчастий (*Benthophilus stellatus* Sauvage, 1874).

Незважаючи на відсутність втрат у багаторічному контексті (з 1990 року) по видах, що підлягають охороні, більшість представників Червоної книги України в межах заповідника демонструють поступове падіння чисельності. Сучасний стан збереження видів риб, що занесені до Червоної книги України, в заповіднику наступний.

1. Стерлядь. Вид реєструвався на акваторіях русла Дніпра в період до створення заповідника. В період з 1985 до 1990 року достовірно відмічено наявність одиничних екземплярів в притерасних водоймах (оз. Сокілки). Після створення заповідника існуючими методами, що застосовуються при проведенні наукових досліджень, наявність цього виду на акваторії заповідника не підтверджено. Це може свідчити про значне зниження чисельності цього виду. Разом з тим, опосередковані дані (результати анкетування рибалок-аматорів), свідчать про наявність цього виду на суміжних до заповідника акваторіях Дніпровського водосховища (1-2 екземпляри риб на рік), в тому числі і в охоронній зоні заповідника. Наявність споріднених біотопів у місцях реєстрації та акваторії заповідника (р. Дніпро між островами Крячий та Кам'янистий) дозволяє вважати цей вид складовою частиною іхтіофауни заповідника.

2. Ялець звичайний. За час існування заповідника вид реєструвався лише в прибережній зоні русла р. Дніпро та у гирлі р. Оріль (як статеві зрілі особини, так і молодь) з незначними показниками чисельності до 0,01 екз/100 м². В дозаповідний період часто траплявся в заплавах водоймах в осінній період. Періодичність реєстрації під час досліджень – один раз на 3-7 років. В останні 10 років не реєструвався. Це може свідчити про значне зменшення чисельності цього виду на акваторії заповідника.

3. Карась звичайний (золотий). Вид, у відношенні до якого не зареєстровано падіння рівня розповсюдження та чисельних показників у водоймах заповідника. Характеризується певною динамікою чисельних показників, але рівень поширення за останні 25 років не зменшився. Реєструється у тих же типах біотопів та на тих же акваторіях, що і в дозаповідний період. Чисельність його невисока – від 0,1 до 0,21 екз/100 м², у прибережній зоні. Також відмічається і під час нересту (особини з текучими статевими продуктами). Природно, що чисельність карася золотого може зменшитися з причин витіснення його інвазіантом – карасем сріблястим, який впродовж останніх 60 років пройшов повний цикл натуралізації у багатьох водоймах регіону і є не тільки типовим видом, але і представляє певну загрозу балансу іхтіофауни.

4. Минь річковий. Вид, у якого також не зареєстровано зниження чисельності та характеру розповсюдження. Внаслідок певної специфіки біології та особливостей розмноження, реєструється під час досліджень у вкрай обмеженій кількості (в окремих біотопах – до 0,01 екз/100 м²). Цікаво, що дослідженнями 1960-1974 рр. минь взагалі не подається у списку зареєстрованих видів нижньої течії р. Оріль. Тобто, зміна її гідрологічного режиму, зокрема її направлення у Дніпровське водосховище, мало позитивний вплив на процес розповсюдження даного виду на акваторії заповідника. Інколи трапляється в уловах рибалок в осінньо-зимовий період на суміжних до заповідника акваторіях. Чисельність стабільно-низька. Динаміку чисельності та стан популяції, на сучасному етапі, визначити неможливо.

5. Судак волзький (берш). Вид вперше зареєстровано під час досліджень 1996 року. Пізніше (1997-2002 рр.) реєструвалися особини з текучими статевими продуктами в русловій частині р. Дніпро та гирлі р. Оріль, що може підтверджувати факти нересту на акваторії заповідника. Чисельність виду не перевищувала 0,1 % від загальної. Особливості біології молоді виду не дають можливості визначати цей вид в прибережній зоні. Наявна інформація не дає змоги визначити тенденції щодо динаміки чисельності. Вид демонструє зниження чисельності по всіх акваторіях України, тому був внесений до Червоної книги України (2009). Дуже рідко трапляється в уловах рибалок на суміжних акваторіях поблизу гирла Орілі.

6. Бичок пугловка Браунера. Один з «наймолодших» зареєстрованих на акваторії видів риб регіону. Вперше встановлений у межах заповідника в 2007 році. Обмежено розповсюджений, реєструється не щорічно, одиничними екземплярами в межах визначених у

перший рік реєстрації локалітетів – кам'яна гряда, що протягнулася з правого на лівий берег Дніпра. Частина її розташована поміж островами Крячиний та Кам'янистий та входить до складу заповідника. Внаслідок обмеженості отриманих даних стверджувати про зниження чисельності не коректно, а визначити динаміку чисельності неможливо.

7. Бичок пуголовок зірчастий. До 2008-2009 рр. вважався зниклим зі складу іхтіофауни акваторій, що увійшли до заповідника. Реєстрація одного екземпляру цього виду в прибережній зоні русла Дніпра поблизу наукового стаціонару «Чайка» дозволила відновити цей вид у складі іхтіофауни заповідника. У наступні 2 роки відмічався в межах кам'яної гряди між островами Крячиний та Кам'янистий (один та два екземпляри відповідно). Особливості біології виду та його вкрай низька чисельність на суміжних до заповідника ділянках акваторії Дніпровського водосховища не дає змоги адекватно оцінити загальну чисельність цього виду та визначити напрямки її змін.

Таким чином, наявні дані не дозволяють однозначно трактувати як сучасний стан збереження рідкісних видів так і загальний стан іхтіофауни заповідника. Але, безсумнівно, дана природоохоронна територія продовжує відігравати ключову роль у процесі збереження та відновлення як типових, так і функціонально важливих і цінних у природоохоронному аспекті видів риб регіону. Водойми заповідника є важливим репродуктивним центром для верхньої ділянки Дніпровського водосховища. Вони відіграють виняткову роль у процесах природного відтворення, нагулу молоді та поповненні популяцій риб з суміжних до заповідника ділянок. Крім того, лише в межах заповідника збереглися окремі акваторії для сталого мешкання та відтворення рідкісних та зникаючих видів регіону. Це підкреслює провідну роль акваторій заповідника у контексті збереження загального біорізноманіття Дніпропетровської області. Разом з тим, тенденції до суттєвого коливання чисельності та поширення, а іноді, і до явного (у багаторічному контексті) зниження чисельних показників видів риб, що охороняються, свідчить про наявність тенденцій до погіршення стану відтворення і навіть до певної деградації місць нересту деяких особливо цінних представників іхтіофауни заповідника. Тому, для подальшого їх збереження, необхідно впровадження заходів щодо відновлення гідрологічного режиму на окремих ділянках акваторії заповідника. Це дасть змогу відновити загальну площу природних біотопів найбільш придатних для сталого відтворення іхтіофауни заповідника, в тому числі і рідкісних видів.

УДК 597.822

Оселищні преференції кумок (*Bombina*, Amphibia) басейну Верхнього Дністра

Л. В. Вовнянко

Львівський національний університет імені Івана Франка

Habitat preferences of the fire-bellied toads (*Bombina*, Amphibia) of the Upper Dniester basin

L. V. Vovnianko

Ivan Franko National University of Lviv

Досліджуваними об'єктами у цій роботі є звичайна кумка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) та гірська кумка *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758), а також їх гібриди, які формуються на стику ареалів батьківських видів (Полушина, 1973, Решетило, 2001). Це єдині представники родини Кумки – *Bombinatoridae* у фауні земноводних України. Ця родина об'єднує давніх примітивних безхвостих земноводних, що населяють Європу та Азію.

Звичайна та гірська кумки займають широкий ареал: *B. bombina* трапляється у рівнинній північно-східній частині Європи, а *B. variegata* – у гористій південно-західній (Arntzen, 1978).

Територія досліджень знаходиться у межах басейну Верхнього Дністра, де ми проводили дослідження кумок протягом 2012-2017 рр. і виділили 52 точки відбору матеріалу.

Насамперед, ми визначали видову приналежність тварини, а вже потім описували її оселища.

Загальний план черевного малюнка кумок є видоспецифічним. Так, плями *B. bombina* є, зазвичай, взаємоізолювані і покривають меншу частину черева, а у *B. variegata* зливаються між собою і покривають більшу його частину. Гібриди мають проміжний малюнок поміж батьківських видів (Hofman, Szymura, 1998).

Визначивши вид, ми описували водойми, у яких були виявлені кумки, а саме:

Розмір водойми (якщо водойма невелика площа вимірювалась безпосередньо на місці, а площа великих водойм була визначена з допомогою карт (Google Earth Pro));

Тип водойми (ми виділили 6 типів – озеро, заплава, природна калюжа, меліоративний рів, антропогенна калюжа, автомобільна колія, так як саме ці водойми найбільш поширені на нашій території, і демонструють увесь спектр можливих оселищ для кумок);

Висоту над рівнем моря, яку визначали, також, з допомогою Google Earth Pro.

Залежно від способу життя тварини, її місце проживання може займати один біотоп або навіть його частину. Але багато видів для проходження повного життєвого циклу потребують умов, які можуть знайти лише у декількох біотопах. Кумки ж, тісно прив'язані до певних оселищ. В окремих випадках це може слугувати допоміжною характеристикою при визначенні виду.

Так, звичайна кумка надає перевагу водоймам з чистою водою, достатньо великих, з водною рослинністю і які добре освітлені. Інколи може траплятися у водоймах, що повністю зарослі водними рослинами, але чисельність особин у них значно менша. Гірська кумка, у свою чергу, трапляється у невеликих водоймах з каламутною водою, часто без водної рослинності. Переважно це калюжі.

Згідно з нашими дослідженнями *B. bombina* зустрічається до 319 м над рівнем моря у басейні Верхнього Дністра, а *B. variegata* починає траплятися з 249 м над рівнем моря. Їхні ареали перекриваються, що дає можливість для вільної гібридизації. В результаті ареал гібридів *B. bombina* x *B. variegata* у регіоні дослідження лежить у межах 259-356 м над рівнем моря.

Для кумок провідну роль відіграє тип водойми. Тому, при виділенні в природі біотопів, ми враховуємо насамперед тип водойми, а вже потім враховуємо значення інших факторів середовища.

Як вже було сказано, основними типами водойм були: заплави, озера, калюжі, меліоративні рови та водойми у автомобільних коліях.

Звичайна кумка присутня у озерах (37,5 %), заплавах (22 %), меліоративних ровах (20 %), менше – у природних калюжах (12,5 %) та ще менше у антропогенних калюжах (5%) та автомобільних коліях (3 %). Гірська кумка, навпаки, зазвичай, населяє автомобільні колії (73,5 %), тобто водойми тимчасового характеру, та трапляється у антропогенних калюжах (14 %) і меліоративних ровах (10 %).

Гібридні форми кумок найчастіше віддають перевагу антропогенним калюжам (46 %), рідше трапляються у озерах (18 %) і меліоративних ровах (15 %), але вони присутні й у всіх інших типах водойм. Це показує низьку вибагливість цих тварин до типу водойм.

Що стосується площі, то звичайна кумка надає перевагу великим водоймам понад 90 м² (54 %), але присутня й у менших. Гірська кумка найкраще себе почуває у малих водоймах до 4 м² (43 %) та у водоймах 5-15 м² (40 %), значно рідше трапляється у водоймах 15-30 м² (16%), і зовсім відсутня у більших водоймах. Гібриди надають перевагу або дуже малим калюжам до 4 м² (28 %) або великим озерам понад 90 м² (36 %), і значно менше присутні у водоймах з проміжною площею.

Отже, кумка звичайна, будучи рівнинним видом, у межах басейну Верхнього Дністра пристосована до існування у великих природних водоймах, які знаходяться не вище 319 м над рівнем моря, а жовточерева, будучи гірським видом, починає траплятися від 250 м над рівнем

моря у невеликих водоймах антропогенного походження. Гібриди, як показують наші результати, не є надто вибагливими до типу чи площі водойми, проте їх розповсюдження чітко зумовлене висотним фактором, і обмежене проміжними висотами, порівняно з батьківськими видами (259-356 м над рівнем моря).

УДК 597:574.2

Попередня оцінка стану іхтіофауни р. Соломчина

О. М. Зезюлин

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Preliminary assessment of the status of the ichthyofauna of the river Solomchyna

O. M. Zezulin

Oles Honchar Dniprovsk National University, Dnipro, Ukraine

Річка Соломчина належить до системи лівобережних приток р. Верхня Терса та є притокою IV порядку р. Дніпро, розташована у західній частині Васильківського району.

Проектований ландшафтний заказник місцевого значення «Річка Соломчина» розташований у межах верхів'я та середньої частини заплави р. Соломчина (лівої притоки р. Верхня Терса) та її правих приток. Територія заказника включає заплавні, балкові місцевості та систему штучних водойм.

Територія проектного заказника «Річка Соломчина» розташована в межах степової області Придніпровської лівобережної низовини, що відноситься до Лівобережно-Дніпровської Північно-степової провінції Степової зони України. На території проектного заказника «Річка Соломчина» поширений придолинно-балковий тип ландшафтів (за класифікацією О. Л. Бельгарда (1971)). До складу заказника увійшла верхня та середня течії річки, від с. Вербовське до с. Червона Долина.

У межах вказаних ділянок річки розповсюджено три типи акваторій: мілководні ставки площею від 0,1 до 0,4 га і глибинами до 1,0 м; безпосередньо руслові, зарослі вищою водною рослинністю ділянки, що поєднують зарегульовані акваторії; найбільший за обсягом водних мас об'єкт – ставок, розташований у середній течії річки, у районі с. Червона Долина, із площею відкритого дзеркала 69,5 га.

Риби руслових частин річки не утворюють стабільних угруповань, іхтіофауна цих ділянок представлена одним–двома видами, здебільшого їх молоддю, найбільш розповсюджені перші покоління краснопірки (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758). У маловодних ставках верхньої течії переважає карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), також тут мешкає (одиночні особини) щипавка звичайна (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758). Найбільш розвинений за видовим складом і чисельними параметрами є іхтіокомплекс середньої частини річки, а саме, у межах ставка поблизу с. Червона Долина.

Установлені види риб належать до 5 фауністичних комплексів, переважає бореальний рівнинний фауністичний комплекс – 4 види: карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), щипавка звичайна (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758), щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758). Понтокаспійський прісноводний фауністичний комплекс включає два види – вівсянка (*Leucaspis delineatus* Heckel, 1843) та краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758). Китайський рівнинний комплекс – два види-інтродуценти: товстолобик строкатий (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1846) і товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844) та їх гібридна форма. Третинний рівнинний прісноводний комплекс представлений одним видом – коропом (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). Понтокаспійський морський комплекс налічує один вид – колючка мала південна (*Pungitius platygaster* Kessler, 1859). Арктичний морський фауністичний комплекс – також 1 вид – колючка триголова (*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758).

У складі іхтіофауни зареєстровано, крім аборигенних видів, види-інтродуценти (2 види), а також один вид-інтродуцент, що пройшов стадію акліматизації (карась сріблястий) та один вид-саморозселенець – колючка триголкова. Розповсюдження даного солоноватоводного виду пов'язано із збільшенням загальної мінералізації води у малих річках регіону.

Показник загальної чисельності аборигенної іхтіофауни р. Соломчина (69,65 екз./100м²) знаходиться в межах параметрів, притаманних малим водотокам II і III порядку Дніпропетровської області, але є значним у порівнянні з іншими дослідженими ріками IV порядку, перевищуючи їх на 20-30 %. Домінує в іхтіоценозі краснопірка – 65,54 % загальної чисельності. Друге місце посідає карась сріблястий, його чисельна доля складає 15,07 %. Вказані види розповсюджені у всіх типах біотопів, але в русловій частині річки вони зустрічаються виключно поодинокими особинами перших поколінь риб (1+; 2+).

Суттєва відмінність іхтіофауни річки – чисельна перевага промислової групи риб (57,65 екз./100м²), ця група є основою в іхтіоценозі – 82,77 % загальної чисельності угруповань. Даний показник показує роль досліджених акваторій у процесі відновлення риб, які мають господарське значення у регіоні.

Трофічна структура іхтіофауни включає представників 4 груп, що є досить рідкісним явищем для річок II–IV порядку. Цим водотокам здебільшого притаманна наявність двох-трьох трофічних рівнів. Переважають у даній структурі еврифаги – 88,51 % чисельності, планктофаги складають 8,61 %, бентофаги та хижі риби – по 1,44 % відповідно.

З п'яти видів, що мають природоохоронний статус, найбільшу цінність відіграють колючка триголкова, що належить до Регіонального Червоного Списку, і колючка мала південна (II список Бернської Конвенції). Представники Червоної Книги України у досліджених водоймах відсутні.

Таким чином, досліджені акваторії заказника «Річка Соломчина» представляють цінність як резерват аборигенної фауни, а саме її групи, важливої у природоохоронному та ресурсному аспекті. Проведені дослідження свідчать про сучасне вагоме значення та подальші перспективи р. Соломчина для збереження вихідного генофонду іхтіофауни акваторій, що відрізняються підвищенням, у порівнянні з іншими ріками IV порядку, показниками видового складу та чисельності риб.

УДК 661.847+595.2

Вплив іонів цинку на стан тканин та органів мармурових раків.

В. О. Курченко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Наразі, великий інтерес становить вивчення адаптаційних можливостей інвазійних видів гідробіонтів, які вперше вселяються до водойм зі сталим екологічним режимом та сформованим токсикологічним фоном. При цьому процес адаптації, який відбувається на біохімічному та клітинному рівні створює передумови виживання популяції виду. У зв'язку з тим, що в 2015 році мармуровий рак потрапив до водойм Дніпропетровської області (Novitsky and Son 2016), виникла необхідність дослідження можливостей його адаптації до екологічних чинників водного середовища з метою подальшого прогнозування його поширення або навіть акліматизації в умовах токсикологічного забруднення водойм степового Придніпров'я (Holoborodko et al., 2016). Пріоритетними токсичними забруднювачами прісних водойм є важкі метали, вони становлять надзвичайну небезпеку як забруднювачі природних вод, які навіть у порівняно малих концентраціях можуть негативно впливати на водні організми (Fedonenko et al., 2012;). Тому наше дослідження спрямоване на визначення впливу іонів важких металів, а саме іонів цинку на фізіологічний стан та гістоструктуру тканин та органів мармурового рака *Procambarus fallax f. virginalis*. Martin et al., 2010 (Decapoda).

Нами проведено лабораторні модельні експерименти з вивчення механізмів адаптації мармурового рака. Визначено вплив іонів цинку на фізіологічний стан мармурового рака. Експеримент проводився в 2 акваріумах робочою ємністю 30 л. Температура води

підтримувалася терморегулятором і становила $+24^{\circ}\text{C}$. Кисневий режим підтримувався компресором, вміст кисню у воді акваріумів становив 8 мг/л. Двічі на тиждень проводили повну заміну води в акваріумах та додавали токсикант із розрахунку концентрацій іонів $\text{Zn} - 0,1 \text{ мг/л}$ (10 ГДК). Концентрація цинку визначалася із розрахунку його вмісту у воді Запорізького (Дніпровського) водосховища – основній водоймі-реципієнту цього виду. Годівлю раків здійснювали кожного дня однаковою кількістю корму. У кожен акваріум було висаджено по 11 екземплярів мармурових раків однакової розмірно-вікової групи, отриманих партеногенетично від однієї самки. Експеримент тривав 21 добу. З метою дослідження впливу важких металів на гістоструктуру антенальної залози мармурових раків використовували гістологічні методи досліджень. Особин контрольної та дослідної групи по завершенню експерименту фіксували у 4 % розчині формаліну з подальшим опрацюванням згідно загальноприйнятим гістологічним методам (Mumford et al., 2007). Фотографії препаратів робили за допомогою цифрової насадки на мікроскоп «Sciencelab T500 5.17 М», яку підключали до мікроскопу моделі Jenaval. Опис гістологічних препаратів здійснювали з використанням атласів гістології ракоподібних (Shields and Boyd, 2014). Отримані цифрові дані піддавали статистичному опрацюванню за загальноприйнятими методами статистики.

На початку експерименту всі мармурові раки були одно розмірно-вагової групи, середньовиважена маса особин знаходилася в діапазоні від $1,31 \pm 0,21$ до $1,32 \pm 0,23$ г. За 21 день експерименту приріст маси в контрольному акваріумі становив 0,32 г. У досліді з цинком приріст маси мармурових раків складав 0,41 г, але статистично достовірної різниці між ваговими показниками мармурових раків нами не відмічено. Надмірні концентрації важких металів можуть викликати загибель гідробіонтів. Під час експериментальних досліджень ми спостерігали загибель мармурових раків, а саме, на 21 добу експерименту в акваріумі з цинком загинуло 18,19% мармурових раків. По завершенню експерименту деякі мармурові раки відклали ікру. У контролі відсоток самок з ікрою склав 29,1%. Дещо менше самиць відклало ікру в досліді з цинком – 11,1%. Дослідження впливу важких металів на репродуктивні показники гідробіонтів має важливе значення, оскільки вони негативно впливають на процес відтворення водних біоресурсів та викликають генетичні мутації.

Важкі метали негативно впливають на фізіологічний стан гідробіонтів, що відображається на гістоструктурі їх тканин та органів, тому гістологічні дослідження тканин та органів можна використовувати в якості біологічних маркерів з визначення негативного впливу токсикантів. Основними органами виділення у мармурових раків є пара видозмінених метанефридіїв – антенальних залоз або зелених залоз. Клітини антенальної залози мармурового рака в контролі мали розмір $166,08 \pm 10,13 \text{ мкм}^2$. Гландулоцити характеризувалися наявністю чітких країв клітин, вираженою структурою протоків, чуткою базальною мембраною. Клітини мали крупні ядра з площею поперечного перерізу $51,31 \pm 3,92 \text{ мкм}^2$. Нуклеарна мембрана мала чіткий край, в ядрах спостерігалися ядерця, які характеризувалися базофілією. Тобто, структура антенальної залози мармурового рака в контролі відповідала нормі для десятиногих ракоподібних. Під впливом цинку клітини зеленої залози мармурового рака також характеризувалися чіткою організацією, вираженими мембранами, цілісними ядрами та ядерцями. Площа поперечного перерізу glandулоцитів сягала $148,77 \pm 10,11 \text{ мкм}^2$. Ядро клітини займало приблизно 26–29% та сягало розмірів $39,19 \pm 1,44 \text{ мкм}^2$. В порівнянні з контролем статистично достовірної різниці між розмірами клітин не спостерігалось, але відзначено, що розміри ядер клітин зеленої залози під впливом іонів цинку були 23,6% меншими за контроль.

Фізіологічна оцінка гепатопанкреаса під впливом важких металів. Функція цього органу відповідає функції печінки і підшлункової залози хребетних. У контролі площа поперечного зрізу дольки гепатопанкреаса дорівнювала $164,5 \text{ мкм}^2$ з просвітом 39 мкм^2 . У той час як в досліді з цинком структури гепатопанкреаса були збільшені в 1,2 рази. Дослідження гепатопанкреасу мармурових раків показало достовірні зміни в структурі тканини.

Дослідження гістологічної структури тканин та органів мармурових раків дозволить розробити заходи щодо визначення біомаркерів для біоіндикації стану водного середовища з використанням прісноводних раків.

УДК 574.5+594.3

Биоинвазия моллюсков *Melanoides tuberculata* и *Tarebia granifera* (Thiaridae, Gastropoda) в водоеме-охладителе Запорожской АЭС

О. Н. Маренков

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепр, Украина

В последние 20 лет в пресные водоемы Украины отмечается локальное вселение более 10 видов моллюсков (*Helisoma duryi* (Wetherby, 1879), *Physella* spp., *Ampullariidae* spp., *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774), *Ferrissia fragilis*, *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822) и др.). Появление новых видов часто происходит из-за слива воды из аквариумов в открытые водоемы. Некоторые теплолюбивые виды приживаются в искусственных водоемах, в которые производится сброс теплых вод (водоемы-охладители и каналы ТЭС, АЭС).

Исследования проводились в августе–сентябре 2017 года на акватории водоема-охладителя Запорожской АЭС. Отбор и обработка гидробиологических проб выполнялись по общепринятым методикам.

В 2013 году в водоеме-охладителе Запорожской АЭС были зафиксированы два новых вида моллюсков семейства Thiaridae: *M. tuberculata* (Müller, 1774) и *T. granifera* (Lamarck, 1822). С 2015 года численность моллюсков стремительно возросла, что в 2017 году вызвало проблемы в работе гидротехнических сооружений, так как система очистки воды не способна убирать раковины моллюсков из водного потока. Также живые моллюски скапливаются на бетонных конструкциях и сетках механической очистки воды.

Прямой подсчет количества моллюсков на бетонных стенках отводящего канала показал, что количество моллюсков *M. tuberculata* и *T. granifera* колебалось от 420,5 до 619,8 экз./м² (n=30). Основная масса моллюсков была обнаружена у поверхности воды на глубине до 15 см. Отбор проб донных отложений на разных глубинах и на разных типах дна водоема-охладителя и каналов показал отсутствие их раковин. Максимальное скопление моллюсков наблюдалось в прибрежной зоне на камнях, в щелях между бетонными плитами каналов, в тени зарослей высшей водной растительности, в корнях *Phragmites australis* и около скоплений водорослей рода *Cladophora*.

Таким образом, *M. tuberculata* и *T. granifera* полностью натурализовались в водоеме-охладителе Запорожской АЭС и наращивают свою численность. С целью минимизации негативного воздействия моллюсков на гидросооружения АЭС необходимо разработать комплекс биомелиоративных работ по снижению численности данных брюхоногих моллюсков

УДК 597.5

Репродуктивна характеристика сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) (Centrarchidae) в умовах Запорізького водосховища

О. С. Нестеренко, О. М. Маренков

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

На сьогоднішній день сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) найпоширеніший вид «вселенців» у басейні Дніпра. Спостерігається прогресивна тенденція щодо збільшення чисельності представників даного виду, тому дослідження репродуктивних можливостей є важливим аспектом оцінки його впливу на аборигенні види. Важливим напрямом дослідження сонячного окуня є також вивчення гістологічних особливостей розвитку статевих продуктів та фаз розвитку гонад даного виду в умовах Запорізького водосховища.

Метою роботи було дослідження основних закономірностей фізіології репродуктивної системи сонячного окуня – визначення плодючості різновікових особин даного виду та опис процесу оогенезу.

Іхтіологічний матеріал відбирали на ділянках Запорізького водосховища під час проведення науково-дослідних ловів протягом 2014–2016 років. Знаряддя лову: 10-ти метрова малькова тканка з капронової делі (а=4 мм). Об'єкт досліджень: ювенальні та статевозрілі особини сонячного окуня. Визначення плодючості проводились відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик. Для виготовлення зрізів гонад використовували мікротом «МЗП-01 Техном». Препарати фарбували гематоксилін-еозином та по Маллорі. Дослідження гістологічних зрізів гонад проводили із використанням комп'ютерного аналізу мікрофотографій за допомогою цифрової камери «Sciencelab T500 5.17М», яка приєднувалась до оптичного мікроскопу «Біолам 70». Опис зрізів гонад проводили за М. М. Шихшабековим. Проводили вимірювання морфометричних параметрів ооцитів: площа клітини, площа ядра, діаметр та площа вакуолей, а також товщина оболонки ооциту.

Середньовиважений показник індивідуальної абсолютної плодючості (ІАП) для самок трирічного віку складав 7366,3 ікринки. Найбільшим показником плодючості характеризувалися особини чотирирічного віку, показник ІАП в середньому склав 8549,7 ікринок. Показник ІАП п'ятирічних особин сягнув близько 7676,6 ікринок, а шестирічних був на 600 ікринок менше і складав в середньому – 7018 ікринок.

У фазі вакуолізації (фаза D) вакуолі клітини дрібні, рівномірно розподілені всередині гонади, діаметр їх складав $13,2 \pm 0,9$ мкм. До кінця фази D кількість вакуолей зростала. Діаметр самого ооциту складав $234,7 \pm 8,2$ мкм. У фазі E посилювався вітелогенез (процес накопичення поживних речовин), особливо жовтка, який запасався у вигляді гранул. Вакуолі в даній фазі досягали максимального розміру та і переставали збільшуватись. У фазі E-F спостерігалось масове злиття вакуолей, при цьому окремі вакуолі, що не зливалися мали діаметр $25,42 \pm 1,1$ мкм.

За результатами досліджень плодючості встановили, що найбільш високий показник індивідуальної абсолютної плодючості був у особин чотирирічного віку – 8549,7 ікринок. У п'ятирічному віці показник плодючості поступово знижувався, що викликано старінням організму риб.

При дослідженні оогенезу на кожному гістологічному препараті виявили наявність ооцитів різних фаз розвитку, що свідчить про асинхронність розвитку статевих клітин сонячного окуня. Подібне явище пояснюється порційним нерестом сонячного окуня. Дослідження розмноження сонячного окуня має важливе теоретичне та практичне значення для вирішення питань щодо поширення даного виду та його адаптації до нових умов існування.

УДК 591.9 + 597.556.33

About the first record of Common Percarina (Percidae, Perciformes) in the Dniprov's'ke (Zaporizhs'ke) reservoir

R. A. Novitskiy¹, L. G. Manilo²

¹Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine, novitskyroman@gmail.com

²The National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, manilo@museumkiev.org

Про першу знахідку перкарини чорноморської *Percarina demidoffii* (Percidae, Perciformes) в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі

Р. О. Новіцький¹, Л. Г. Манило²

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

²Національний природознавчий музей НАНУ України, Київ, Україна

According to modern concepts (Froese, Pauly, 2012), the genus *Percarina* includes two species – the Common (Black Sea) percarina *P. demidoffii* Nordmann, 1840 and Azov percarina *P.*

maeotica Kuznetsov, 1888. Both these species are representatives of the Ponto-Caspian faunistic complex. The species from the Sea of Azov for a long time has been considered a subspecies of the Black Sea percarina (Berg, 1949; Shcherbukha, 1982; Collette, Banarescu, 1977). Some researchers (Vasil'eva, 2007) consider that the taxonomic separation of the populations of the Black and Azov Seas is unauthorized. According to Kottelat & Freyhof (2007) and Movchan (2011), these species differ in the presence or absence of scales on the head, chest and gill covers, eye diameter relative to the snout length, as well as some colour variations. It is clear that further research is needed to clarify this issue. In this paper, we adhere the validity of the names of these two species.

Percarina is a relict endemic species, which inhabited the brackish basin of the former Eastern Paratethys. According to Morduhai-Boltovskoi (1960), Shcherbukha (1982), brackish-water *P. demidoffii* avoids fresh water, although it lives in freshened waters of the north-western Black Sea, the Dniester, Dnieper–Bug, Berezan and Tiligul estuaries, as well as the mouths of the Danube, Dniester, Southern Bug and Dnieper rivers (Shcherbukha, 1982; Movchan, 2011).

Some researchers noted that prior to regulation of the Dnieper River flow the Black Sea percarina was spread across the waters of the Dnieper–Bug estuary, and in the lower reaches of the Dnieper River above Kherson (Lyaschenko, 1958; Zalumi, 1967, etc.).

After the regulation of the Dnieper River and its turning into a cascade of reservoirs *P. demidoffii* appears in composition of the fish fauna of the Kakhovs'ke reservoir, in the hydraulic channel «Dnipro–Kryvyi Rig», as well as in Zelenodols'ke reservoir, which is a cooling pond of the Kryvyi Rig Thermal Power Plant (Bulakhov et al., 2008).

In this paper we present a new data on the spread of the Black Sea percarina upstream the cascade of Dnieper reservoirs, as well as its morphology compared with specimens from the brackish waters of the north-western part of the Black Sea (the Dniester estuary).

In December 2016, the Black Sea percarina *Percarina demidoffii* Nordmann, 1840 has been detected for the first time in the Dniprovs'ke (Zaporizhs'ke) reservoir. Material under study was collected in the upper part of the Dniprovs'ke (Zaporizhs'ke) reservoir and recently deposited in the ichthyological collection of the Department of Zoology (National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv): *Percarina demidoffii* Nordmann, 1840, No. 10238, two specimens, Ukraine, Dnipropetrovsk region, Dnipro, Dniprovs'ke reservoir (upper part, rowing channel of the Dnieper River), depth 6 m, muddy sand, winter spoon bait, 30.12.2016, coll. V. Ermoshin.

Taking into account that the Bulakhov et al. (2008) have not described the morphology of the species from the Kakhovs'ke and Zelenodols'ke reservoirs, as well as that *P. demidoffii* is detected in the Dniprovs'ke reservoir for the first time, we consider it appropriate to provide information on its morphometric characteristics and, if possible, make a comparative morphological analysis with the specimens from the brackish waters of the Black Sea.

Brief diagnosis. D₁ IX–X (M = 9.5), D₂ III 10–11 (M = 10.5), A II 9, P 12–13, Squ 34, sp.br. 24–25 (M = 24.5) (n = 2) (Dniprovs'ke reservoir, our data).

D₁ IX–X (M = 9.2), D₂ III 11–12 (M = 11.4), A II 9–10 (M = 9.2), P 12–13 (M = 12.4), Squ 34–35 (M = 34.8); sp.br. 24–26 (M = 25.0) (n = 5) (Black Sea, Dniester estuary, our data).

D₁ VII–XI, D₂ II–III 9–15, A II 7–12, P 12–13, V I 5, Squ 33–41, sp.br. 21–28 (Black Sea; Movchan, 2011).

Distribution. The finding of the Black Sea percarina in the Dnieper (Zaporizhia) reservoir confirms a few earlier published data about the advance of this fish upstream of the Dnieper River and extends its current range. Besides, this new record allows us to consider the Black Sea percarina as freshwater-oligohaline (not mesohaline) species. It should be noted that percarina from the Sea of Azov is not going upstream of the flowing rivers; it partly confirms its separate taxonomic status.

The presence of *P. demidoffii* in the fish fauna of the Dniprovs'ke reservoir also confirms a continued active advance of the Ponto-Caspian fish species upstream of the cascade of reservoirs on the Dnieper River (Pan'kov, 2007; Manilo, Didenko, 2013; Novitsky, Gubanova, 2016).

The reasons of penetration of the Black Sea percarina into the fresh waters of the Dniprovs'ke and Kakhovs'ke reservoirs as well as vectors of its distribution in additional water bodies of the Dnieper River are unknown to date. Further studies are required to answer this question.



*ECOLOGY
OF TERRESTRIAL INVERTEBRATES*

*ЕКОЛОГІЯ
НАЗЕМНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ*

*ЭКОЛОГИЯ
НАЗЕМНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ*

УДК 595.789+591.9

**Рідкісні та зникаючі види лускокрилих (Lepidoptera)
на території проектного національного природного парку
«Приорільський»**

К. С. Бучнєва, О. Є. Пахомов, О. О. Шледь, В. В. Садиченко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, o.shled@ecoculture.biz

**Rare and endangered species of Lepidoptera
on the territory of the projected national park "Priorylsky"**

K. S. Buchnieva, O. E. Pakhomov, O. O. Shled, V. V. Sadychenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

У степовій зоні України долина р. Оріль визнана важливою складовою екологічної мережі держави. В її межах виділяють: дві ключові території національного рівня – Приорільську та Дніпровсько-Орільську (ділянки долини середньої та нижньої течії) та Орільський широтний екологічний коридор національного рівня (верхів'я течії) (Екомережа..., 2013). Територія долини р. Оріль майже повністю знаходиться в екотоні Лісостепової-Степової зон, а більшість екосистем долини є азональними. Такі екологічні умови стали запорукою формування тут цікавого фауністичного комплексу, до складу якого входять глобально рідкісні види лускокрилих (Голобородько та ін., 2015).

Лепідоптерологічні дослідження на цій території тривають понад сто років. За цей час маємо цілу низку робіт із фактами знахідок глобально рідкісних видів (Ярошевський, 1879, 1880; Штандель, 1958; Барсов, 1968; Москаленко, 1991; Голобородько, 2003; Каролинський, Савчук, 2010). Певні данні можна знайти у регіональних зведеннях присвячених окремим таксонам Lepidoptera (Голобородько, Пахомов, 2007; Голобородько та ін., 2010; Ключко та ін., 2011). Спеціальні дослідження комплексу глобально рідкісних видів лускокрилих у межах долини р. Оріль започатковано В.О. Барсовим майже 50 років тому, результати цих досліджень містяться у серії праць (Барсов, 1968, 1975, 1983, 1984), які зараз мають безцінне ретроспективне значення. Визначним результатом, безперечно, є вихід регіональних

Червоних книг тварин Дніпропетровської (2011) та Харківської (2013) областей, де подано данні про знахідки 32-х глобально рідкісних видів лускокрилих з долини р. Оріль.

У новітні часи розпочато спеціалізовані дослідження комплексу глобально рідкісних видів лускокрилих долини р. Оріль. Сучасний стан природних ландшафтів долини привертає нині посилену увагу, у зв'язку із проектом організації на цій території першого в Дніпропетровській області Національного природного парку «Приорільський» (Барановський та ін., 2013; Голобородько та ін., 2015). Унікальність ландшафтів і ступінь збереження екосистем досліджуваної території безперечно заслуговує на спеціальне більш поглиблене дослідження глобально рідкісних видів лускокрилих. Отже, метою нашої роботи було дослідити сучасний склад комплексу глобально рідкісних видів фауни долини р. Оріль.

На території долини р. Оріль зареєстровано 46 видів лускокрилих, які мають різний охоронний статус. Таксономічна структура комплексу доволі різноманітна й презентує всі основні родини вищих різновусих і булавовусих лускокрилих, у яких є види, що охороняються. У таксономічному відношенні цей комплекс утворений представниками чотирьох надродин (Bombycoidea, Noctuoidea, Hesperioidea, Papilionoidea) 14 родин (*Lasiocampidae*, *Endromidae*, *Saturniidae*, *Lemoniidae*, *Sphingidae*, *Noctuidae*, *Arctiidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*, *Riodinidae*). Найбільше представництво видів, як в цілому по степовій зоні Палеарктики, так і в Україні, належить совкам (*Noctuidae*).

Згідно сучасній оцінці МСОП, серед 46 видів глобально рідкісних лускокрилих, зареєстрованих у межах долини р. Оріль, найбільша небезпека загрожує синявцю *M. arion*. У глобальному вимірі стан його популяції оцінюється статусом EN (види, що перебувають під загрозою зникнення). За нашими даними цей вид трапляється щорічно. Занепокоєння місцева популяція *M. arion* не викликає, адже реєструється на всіх степових ділянках протягом всієї течії р. Оріль, де є елементом субдомінантної групи комплексу *Lycaenidae*. Більшість глобально рідкісних видів (45 %) досліджуваної території занесені до Червоного списку МСОП мають статус вразливих (VU). Видами, що перебувають у стані, близькому до загрозового (NT) оцінені *A. metis* та *P. argyrognomon*. Якщо перший трапляється спорадично, реєструючись у невеликих за площею фітоценозах, то другий – є фоновим видом у межах всієї долини. Два бражники *P. proserpina* та *H. hyppophaes* мають статус видів, для оцінки яких не вистачає даних (DD). Перший трапляється виключно в лучних екосистемах, поодинокими особинами. Обліпиховий бражник (*H. hyppophaes*), єдиний вид комплексу глобально рідкісних лускокрилих, який за останні 50 років розширює свій ареал в Україні.

Однією із головних умов збереження рідкісних і зникаючих видів, у тому числі й лускокрилих, є складання національних Червоних списків (Червона книга України). 37 % видів лускокрилих, занесених до Червоної книги України, зареєстровано у межах долини р. Оріль. Аналіз категорій цих видів засвідчив, що лише *E. spini* та *H. statilinus* оцінюється в національному масштабі як зникаючі види, решта мають категорії вразливий (54 %) та рідкісний (36 %). Серед занесених до Червоної книги України видів, особливе значення через стійкість і чисельність популяції у межах долини р. Оріль мають *S. pyri*, *M. quercus* та *Z. polyxena*.

Важливими інструментом для збереження біологічного та ландшафтного різноманіття в Європі є «Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» (Берн, 1979). У 1996 році в Україні прийнято Закон України про приєднання до Бернської конвенції (Ermolenko, 1999). У межах долини р. Оріль зареєстровано два (із трьох) видів різновусих лускокрилих, які перебувають під охороною Бернської конвенції *H. hyppophaes* і *P. proserpina* та три види булавовусих лускокрилих – *A. metis*, *Lycaena dispar rutila* (Werneburg, 1864) та *M. arion*.

УДК 595.44 (477.8)

Видовий склад павуків синантропних місцеперебувань на території Міловського району Луганської області

С. В. Вовк, І. С. Котєнєва

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Луганська область, Україна, wolf_sv@ukr.net

The species composition of spiders synanthropic habitats on the territory of Milove district, Lugansk region

S. V. Vovk, I. S. Koteneva

SI «Luhansk Taras Shevchenko National University», Starobilsk, Luhansk region, Ukraine

Представлено результати вивчення аранеофауни синантропних місцеперебувань на території Міловського району Луганської області.

Переважна частина існуючих на сьогодні публікацій стосовно аранеофауни Луганської області містить відомості про види, зібрані на окремих її ділянках. Так, О. В. Прокопенко та Н. Ю. Полчанінова вивчали видовий склад павуків заповідних територій області; за їхніми даними аранеофауна зараз налічує 366 видів. Даних про аранеофауну синантропних місцеперебувань дуже мало, що й зумовило мету нашої роботи – вивчення видового складу фауни павуків синантропних місцеперебувань на території Міловського району Луганської області.

Аналізувався матеріал, зібраний протягом 2015-2016 рр. Збори проводили в селах Морозівка, Зориківка, Півнівка, Микільське, Калмиківка, Журавське, Червона Зірка Міловського району та у смт. Мілове. Павуків збирали й фіксували за загальноприйнятими методиками; їх визначення проводили за визначальними таблицями В. П. Тищенко та Р. Р. Сейфуліної; номенклатура павуків наведена за N. I. Platnick.

Фауна павуків вивчалася на сільських подвір'ях, де розміщені житлові будинки, господарські будівлі, посадки городніх та садових культур. На території садиб були виділені три типи місцеперебувань: I – внутрішні приміщення житлових будинків; II – господарські будівлі, зовнішні поверхні стін житлових будинків та їхні веранди; III – ділянки під посадками, тобто вся територія садиб без житлових будинків та господарських будівель.

У I-й групі місцеперебувань було зафіксовано такі види (12) павуків: Род. *Araneidae*: *Araneus diadematus* (Clerck, 1757); Род. *Agelenidae*: *Tegenaria domestica* (Clerck, 1758), *Tegenaria agrestis* (Walckenaer, 1802); Род. *Gnaphosidae*: *Gnaphosa taurica* (Thorell, 1873), *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866); Род. *Pholcidae*: *Pholcus ponticus* (Thorell, 1873), *Pholcus phalangioides* (Fuesslin, 1775); Род. *Salticidae*: *Marpissa muscosa* (Clerck, 1757), *Myrmarachne formicaria* (De Geer, 1778), *Pseudeuophrys obsoleta* (Simon, 1868); Род. *Therididae*: *Enoplognatha thoracica* (Hahn, 1833), *Steatoda grossa* (C. L. Koch, 1838).

У господарських будівлях (II група) виявлено 13 видів: Род. *Agelenidae*: *Tegenaria domestica*; Род. *Gnaphosidae*: *Scotophaeus quadripunctatus* (Linnaeus, 1758), *Scotophaeus scutellatus* (L. Koch, 1866), *Sosticus loricatus* (L. Koch, 1866); Род. *Miturgidae*: *Cheiracanthium mildei* (L. Koch, 1864); Род. *Pholcidae*: *Pholcus phalangioides*; Род. *Philodromidae*: *Philodromus poecilus* (Thorell, 1872); Род. *Salticidae*: *Leptorchestes berolinensis* (L. Koch, 1864), *Marpissa muscosa*, *Salticus scenicus* (Clerck, 1758), *Sitticus ammodendri* (Thorell, 1875); Род. *Therididae*: *Enoplognatha thoracica*, *Steatoda castanea* (Clerck, 1757).

У III групі були виявлені такі види (23): Род. *Araneidae*: *Araneus diadematus*, *Larinioides ixobolus* (Thorell, 1873); Род. *Dictynidae*: *Dictyna uncinata* (Thorell, 1873); Род. *Gnaphosidae*: *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802); Род. *Linyphiidae*: *Caviphantes dobrogicus* (Dumitrescu et Miller, 1962), *Lepthyphantes leprosus* (Ohlert, 1865), *Megalephyphantes nebulosus* (Sundevall, 1830), *Troxochrus scabriculus* (Westring, 1851), *Walckenaeria antica* (Wider, 1834); Род. *Miturgidae*: *Cheiracanthium mildei*; Род. *Pholcidae*: *Pholcus phalangioides*, *Pholcus ponticus*; Род. *Pisauridae*: *Pisaura mirabilis* (Clerck, 1757); Род. *Salticidae*: *Myrmarachne formicaria*, *Pseudeuophrys obsoleta*, *Pseudicius encarpatus* (Walckenaer, 1802); Род. *Therididae*:

Enoplognatha thoracica, *Parasteatoda tepidariorum* (L. Koch, 1841), *Parasteatoda lunata* (Clerck, 1757), *Parasteatoda tabulata* (Levi, 1980), *Steatoda meridionalis* (Kulczyn'ski, 1894), *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802), *Theridion pictum* (Walckenaer, 1802).

Таким чином, у ході обстежень синантропних місцеперебувань на досліджуваних ділянках виявлено 37 видів павуків, які належать до 11 родин.

Для визначення подібності аранеофауни зазначених вище ділянок використовували коефіцієнт Жаккара. Для I й II типів місцеперебувань він склав 0,19; для I й III типів місцеперебувань – 0,21; для II й III типів місцеперебувань – 0,06. Всі три коефіцієнти мають малі й несуттєві значення, що свідчить про низьку подібність видового складу павуків досліджених типів місцеперебувань. На підставі цього можна стверджувати, що більшість видів павуків воліє до певного місця існування.

У ході аналізу синантропного комплексу аранеофауни на території сільських садиб встановлено наступне. У житлових будинках було знайдено 12 видів павуків, із яких 5 належать до синантропного комплексу. Евсинантропами житлових приміщень є 4 види: *Pholcus phalangioides*, *Pholcus ponticus*, *Steatoda grossa*, *Tegenaria domestica*. Гемісинантропом житлових будинків є один вид – *Araneus diadematus*. Таким чином, у житлових будинках явно переважають евсинантропи (4 види (80 %) із 5). Усі вони є перманентними синантропами.

На присадибних ділянках та у господарських будівлях зафіксовано 33 види, з яких до синантропного комплексу належать 25 видів. Евсинантропами присадибних ділянок є 8 видів: *Pholcus phalangioides*, *Pholcus ponticus*, *Steatoda castanea*, *Lepthyphantes leprosus*, *Megalephyphantes nebulosus*, *Tegenaria domestica*, *Cheiracanthium mildei*, *Salticus scenicus*. До гемісинантропів присадибних ділянок належать 17 видів: *Steatoda triangulosa*, *Araneus diadematus*, *Larinioides ixobolus*, *Pisaura mirabilis*, *Tegenaria agrestis*, *Drassodes lapidosus*, *Scotophaeus quadripunctatus*, *Scotophaeus scutulatus*, *Sosticus loricatus*, *Zelotes longipes*, *Philodromus poecilus*, *Leptorchestes berolinensis*, *Marpissa muscosa*, *Sitticus ammophilus*, *Parasteatoda lunata*, *Parasteatoda tabulata*, *Parasteatoda tepidariorum*. Тобто, на присадибних ділянках переважають гемісинантропи – 17 видів (68 %), а евсинантропи налічують лише 8 видів (32 %).

Види синантропного комплексу досліджених ділянок належать до 10 родин, серед яких переважають (у видовому плані) Родини *Therididae* (6 видів, або 23 %), *Gnaphosidae* (5 видів, або 19,2 %) та *Salticidae* (4 види, або 15,4 %); інші родини представлені 1-2 видами.

Серед знайдених на досліджуваних ділянках павуків були й такі, які воліли до місцеперебувань, створених людиною, тобто такі, які використовували нові екологічні ніші. Таких тварин відносять до гемерофілів, які відрізняються від синантропів тим, що їм властива тільки етолого-екологічна залежність від людини, а не біоценотична, яка притаманна синантропам. До цього комплексу належить *Troxochrus scabriculus* із Родини *Linyphiidae*. Складаючи лише 2,7 % від усіх знайдених на території садиб видів, тим не менш він був численним і постійно перебував на цих територіях.

До комплексу видів, індиферентних до антропогенних ландшафтів (гемеродіафори), належить 10 видів, або 27 % від загальної кількості знайдених видів. Вони не утворювали самостійні популяції на ділянках, заселяли місцеперебування, схожі із природними; частина цих видів заходила на присадибні ділянки на короткий термін.

За ступенем приуроченості до території садиб види цього комплексу умовно розподілені на три групи. До першої групи входить один вид – *Dictyna uncinata*. Характерною особливістю цієї групи було утворення постійних поселень у місцеперебуваннях, схожих із природними. Друга група представлена трьома видами: *Enoplognatha thoracica*, *Caviphantes dobrogicus*, *Pseudicius encarpatus*. Ці види на території садиб постійних поселень не утворювали, їхня чисельність була низькою (у більшості випадків представлені одиничними екземплярами). На ділянки представники цієї групи потрапляли природним шляхом: під час сезонних міграцій (вид-«аеронавт» *Caviphantes dobrogicus*); у пошуках здобичі, партнерів по спарюванню (*Pseudicius encarpatus*). Третя група включає два види – *Steatoda meridionalis* та *Myrmarachne formicaria*. Їхньою відмітною особливістю було те, що, проникаючи на ділянку,

вони тут не затримувалися. У першу чергу це властиво самцям зазначених вище видів, які мали виражену міграційну активність у період спарювання.

До комплексу видів, які були штучно занесені на ділянки, належать чотири види – *Theridion pictum*, *Walckenaeria antica*, *Gnaphosa taurica*, *Pseudeuophrys obsoleta*. Характерна риса представників цього комплексу – всі вони на ділянці були вкрай рідкісними, виявлені в кількості 1-2 екземпляри.

Отже, синантропний комплекс на досліджуваній території представлений переважно евсинантропами та гемісинантропами (70,3 %). Види синантропного комплексу належать до 10 родин, серед яких переважають (у видовому плані) Родини *Therididae*, *Gnaphosidae* та *Salticidae*; інші родини представлені 1-2 видами. Частка гемерофілів, гемеродіафорів та видів, які штучно занесені на ділянку, складає 29,7 % від загальної кількості видів.

УДК 592:574.472

Ґрунтова мезофауна псамофітного степу на арені р. Дніпро

Н. Г. Гудим

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, E-mail: falcomorphnus19@gmail.com

Soil mesofuna psammophyte steppe on the arena of the Dnipro river

N. G. Gudym

Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine

Особливість арени р. Дніпро – наявність ділянок піщаного степу, чагарникових асоціацій з шелуги й чорноклена, штучних соснових і білоакацієвих насаджень (Жуков та ін. 2016). Розташування природно-територіального комплексу заповідника «Дніпровсько-Орільського» між двома потужними промисловими містами Дніпро та Кам'янське дає йому унікальність, відіграє важливу роль в збереженні біорізноманіття флори та фауни всього регіону (Трифанова та ін. 2015). Дослідження проведені з квітня по листопад 2015 р. в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». Закладені чотири пробні ділянки в псамофітному степу, мезорельєф яких представлений пагорбами, на яких були відмічені нижня та верхня частина на арені р. Дніпро.

За результатами наших досліджень на пробній ділянці псамофітний степ, верхня частина пагорба з кострицею беккера за період дослідження було знайдено 37 видів ґрунтових безхребетних тварин з 5 рядів, 15 родин, і також один вид хребетної ґрунтової тварини – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). За період дослідження на даній пробній ділянці було знайдено 1151 екземплярів ґрунтових безхребетних тварин. Найчастіше зустрічаються такі види ґрунтових безхребетних тварин: *Carabus hungaricus* Fabricius, 1792 (21 екз.), *Onthophagus furcatus* Fabricius, 1781 (204 екз.), *Onthophagus gibbulus* Pallas, 1781 (10 екз.), *Anatolica eremita* Steven, 1829 (406 екз.), *Opatrum sabulosum* L., 1761 (24 екз.), *Pimelia subglobosa* Pallas, 1721 (116 екз.), *Tentyria nomas* Pallas, 1781 (237 екз.). До категорії синглотонів (зустрінуті тільки один екземпляр) можна віднести такі види ґрунтових безхребетних тварин як: *Calathus ambiguus* (Paykull, 1790), *Harpalus rufipes* (Degeer, 1774), *Tropinota hirta* (Poda, 1761), *Cassida rubiginosa* (O.F. Müller, 1776), *Nicrophorus investigator* (Zetterstedt, 1824), *Nicrophorus vespillo* (L., 1758), *Silpha carinata* (Latreille, 1807), *Platyscelis polita* (Sturm, 1807), *Prosodes obtusa* (Fabricius, 1798).

На пробній ділянці псамофітний степ, нижня частина пагорба з анізантою покрівельною знайдено 53 видів ґрунтових безхребетних тварин з 8 рядів, 21 родин, а також один вид хребетної ґрунтової тварини – *Pelobates fuscus*. За період дослідження на даній пробній ділянці було знайдено 1045 екземплярів ґрунтових безхребетних тварин. Найчастіше зустрічаються такі види ґрунтових безхребетних тварин: *Tentyria nomas* (178 екз.), *Opatrum sabulosum* (175 екз.), *Pimelia subglobosa* (125 екз.), *Carabus hungaricus* (75 екз.), *Calathus ambiguus* (37 екз.), *Platyscelis polita* (29 екз.), *Onthophagus furcatus* (28 екз.), *Calathus fuscipes* Goeze, 1777 (27 екз.), *Anatolica eremita* (26 екз.), *Hister quadrimaculatus* L., 1758 (17 екз.),

Harpalus picipennis Duftschmid, 1812 (10 екз.). До категорії сінгльтонів можна віднести такі види ґрунтових безхребетних тварин як: *Omonadus bifasciatus* (Rossi, 1792), *Calosoma auropunctatum* (L., 1758), *Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812), *Harpalus griseus* (Panzer, 1797), *Tropinota hirta*, *Cassida rubiginosa*, *Ammocleonus aschabadensis* (Faust, 1884), *Galeruca tanacetii* (L., 1758), *Cardiophorus cinereus* (Herbst, 1784), *Melolontha melolontha* (L., 1758), *Nicrophorus vestigator* (Herschel, 1807), *Thanatophilus rugosus* (L., 1758), *Prosodes obtusa*.

На ділянці псамофітний степ, верхня частина пагорба з житом диким знайдено 24 видів ґрунтових безхребетних тварин з 4 рядів, 11 родин, і також один вид хребетної ґрунтової тварини – *Pelobates fuscus*. За період дослідження на даній пробній ділянці було знайдено 881 екземплярів ґрунтових безхребетних тварин. Найчастіше зустрічаються такі види ґрунтових безхребетних тварин: *Onthophagus furcatus* (11 екз.), *Silpha carinata* (56 екз.), *Anatolica eremita* (489 екз.), *Pimelia subglobosa* (49 екз.), *Tentyria nomas* (117 екз.). До категорії сінгльтонів можна віднести такі види ґрунтових безхребетних тварин як: *Carabus granulatus* (L., 1758), *Harpalus rufipes*, *Onthophagus ovatus* (L., 1767), *Blaps halophila* (Fischer von Waldheim, 1822).

На ділянці псамофітний степ, нижня частина пагорба з келерією піськовою знайдено 29 видів ґрунтових безхребетних тварин з 7 рядів, 21 родин, і також один вид хребетної ґрунтової тварини – *Pelobates fuscus*. За період дослідження на даній пробній ділянці було знайдено 957 екземплярів ґрунтових безхребетних тварин. Найчастіше зустрічаються такі види ґрунтових безхребетних тварин: *Onthophagus furcatus* (175 екз.), *Anatolica eremita* (261 екз.), *Tentyria nomas* (196 екз.), *Pimelia subglobosa* (13 екз.). До категорії сінгльтонів можна віднести такі види ґрунтових безхребетних тварин як: *Calosoma denticolle* (Gebler, 1833), *Cleonis pigra* (Scopoli, 1763), *Prosternon tessellatum* (L., 1758), *Margarinotus bipustulatus* (Schrank, 1781), *Blaps halophila*, *Blaps lethifera* (Marsham, 1802).

Досліджені ділянки за рослинним покриттям були ідентифіковані як степові з елементами луку. Найбільше за видовим складом ґрунтових безхребетних знайдено на ділянці псамофітний степ, нижня частина пагорба з *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (53 видів).

УДК 632.7:635.925

Членистоногі філобійонти – шкідники в'язів (*Ulmus* L.) у паркових насадженнях м. Дніпро

I. А. Зайцева, В. А. Красильникова, В. А. Красильникова

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна, dicentra@ukr.net

Arthropod phylobionts – pests of elms (*Ulmus* L.) in parkland of the Dnipro city

I. A. Zaytseva, V. A. Krasil'nikova, V. A. Krasil'nikova

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

В'язи – цінні деревні породи для озеленення населених міст. Ільмові відрізняються швидкістю росту, засухо- і солевитривалістю, декоративністю, глибоко проникаючою кореневою системою (Маслов, 1970), що забезпечує мінімальну аварійну небезпеку в умовах селітебних територій. Вважають, що в'язи є одними з найбільш раціональних порід щодо ландшафтно-дендрологічної оптимізації населених пунктів (Демянчик, 2011). Разом із тим для в'язів характерна висока ступінь пошкоджуваності листогризучими і стовбуровими шкідниками (Калюжная, 1995). За даними А.Р. Ібрагімової (2015), дерева в'язів, які ростуть на територіях із підвищеним техногенним навантаженням, є менш стійкими до впливу патогенів, що суттєво відбивається на якості їх життєвого стану.

Мета даної роботи – провести інвентаризацію і моніторинг життєвого стану дерев в'язів, що зростають у паркових насадженнях м. Дніпро, визначити видовий склад і ступінь шкодочинності основних членистоногих філобійонтів ільмових.

Дослідження проводили протягом вегетаційних періодів 2015–2017 р.р. на стаціонарних пробних ділянках, що розташовані у парках м. Дніпро: ім. Л. Глоби, ім. В. Дубініна, Металургів, Новокодацький, ім. Т.Г. Шевченко, Пам'яті і Примирення, Севастопольський, ім. Ю. Гагарина, і зелених масивах Діївського лісопарку (умовний контроль).

Об'єктом досліджень слугували представники родини *Ulmaceae* Mirb., а саме п'ять видів: *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. minor* Mill., *U. parvifolia* Jacq., і *U. pumila* L., які використовуються в системі озеленення м. Дніпро. На визначених ділянках було виконано інвентаризацію вказаних видів в'язів і оцінено їх життєвий стан за шкалою (Кулагін, 1974).

Детальні обстеження ільмових насаджень і облікові візуальні спостереження з встановлення ступеня пошкодження листя в'язів дендробіонтними членистоногими філофагами проводили за загальноприйнятими ентомологічними методиками виявлення, збору, фіксації та визначення матеріалу (Гусев, 1951; Соболев, 1962; Фасулати, 1971; Падій, 1993; Воронцов, 1995; Дунаев, 1997; Collecting..., 2005 та ін., інформаційні матеріали спеціалізованих Інтернет-порталів) протягом вегетаційного періоду – 2-3 рази на місяць, на дев'яти стаціонарних ділянках – один раз на декаду. Шкідників визначали за допомогою бінокулярної лупи МБС–10 і тринокулярного мікроскопу XSM–40. На території кожної стаціонарної ділянки рандомізовано обирали по 3 модельних дерева зі східної, південної і північної частини парку, на кожному модельному дереві – по 3 модельних гілки з трьох боків проекції крони.

За результатами інвентаризації найбільшою кількістю екземплярів в'язів відрізняються парки ім. Л. Глоби (28,56 %, від загального числа дерев парку), Металургів (26,78 %), Севастопольський (20,29 %); найменшою – парк ім. Ю. Гагарина (2,03 %, відповідно). В інших парках кількість дерев в'язів була приблизно однаковою і в середньому складала 16,32 % від загальної кількості дерев. За видовим складом домінує *Ulmus laevis* (40,02 %, найбільше у парку Новокодацький), найменшу частку складає *U. glabra* (9,35 %, найбільше представлений у парках ім. Л. Глоби і Металургів). Найгірший життєвий стан мають в'язи у парках Металургів і Пам'яті і Примирення (3-5 балів за шкалою Ю.З. Кулагіна); найкращий – у парку ім. Ю. Гагарина – 1-2).

Візуальна діагностика листя дозволила виявити кілька основних форм ушкодження філофагами, встановити їх видовий склад і ступінь шкодочинності. У прибережній частині Діївського лісопарку переважали пошкодження листогризучими шкідниками – крайове обгризання і дірчасте виїдання (63,73 %, листків на модельних гілках), а також гали кліща галового мішотчатого (*Eriophyes ulmicola-brevipunctatus*, Nalepa, 1889) – 38,15 %, які в умовах парків м. Дніпро виявлені не були.

У паркових насадженнях міста основними листогризучими філофагами були: *Archips crataegana* Hübner, 1799; *A. xylosteana* Linnaeus, 1758; *Pandemis heparana* Denis & Schiffermüller, 1775; *Erannis defoliaria* Clerck, 1759; *Operophtera brumata* Linnaeus, 1758; *Nymphalis polychloros* Linnaeus, 1758; жуки *Galerucella luteola* Müller, 1766; *Phyllobius pyri* Linnaeus, 1758; *Trachys minutus* Linnaeus, 1758 (тільки в парку Новокодацький); *Trichiocampus ulmi* Linnaeus, 1758 та ін.

Особливо слід зупинитися на факті виявлення в паркових насадженнях м. Дніпро небезпечного інвазійного шкідника ільмового-зигзаг (*Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939), якого ми систематично невеликими осередками виявляємо у парках Металургів, Севастопольський, Пам'яті і Примирення, Новокодацький (1-5 пошкоджених листків, 1-2 личинки на модельну гілку). На сьогоднішній день *A. leucopoda* має Палеарктичне поширення; він входить до ентомофауни таких країн, як Німеччина, Італія, Австрія, Польща, Словаччина, Сербія, Румунія, Молдова, Україна, Росія, Китай, Японія (Taeger et al., 2010). Цей вид знаходиться в зоні пильної уваги вчених у зв'язку зі збільшенням частоти виникаючих спалахів чисельності та, як наслідок, дефоліації різних видів в'язів.

Серед сисних філофагів значну шкоду весною завдавали личинки і дорослі особини *Cacopsylla ulmi* Förster, 1848 (личинки вперше зафіксовані в квіткових бруньках *U. pumila* 16

березня в Севастопольському парку), а також попелиця в'язова зеленувата (*Tinocallis platani* Kaltentbach, 1843), яка викликала деформацію листків і зміну їх забарвлення у *U. parvifolia*, особливо у прибережних парках (Новокодацький, ім. Т.Г. Шевченко).

Серед мінерів переважали *Rhynchaenus alni* Linnaeus, 1758 і *Rh. rufus* Schrank, 1781; *Stigmella ulmivora* Fologne, 1860 і *S. lemniscella* Zeller, 1839 найбільш поширені в парках Севастопольський, Металургів на *U. pumila*; *Bucculatrix ulmifoliae* M. Hering 1931 і *B. albedinella* Zeller, 1839 – по 2-3 міни на листок, найбільш чисельні в парках промислової частини міста (Металургів, Новокодацький); *Phyllonorycter agilella* Zeller, 1846 (найбільша кількість виявлена в парках Пам'яті і Примирення і ім. Т.Г. Шевченко – в середньому до 2 міни на листок); *Coleophora badiipennella* Duponchel, 1843 (парк Металургів, до 20 міни на листок у східній частині парку). Майже у всіх парках серед мінерів за кількістю пошкоджень (в середньому 31,46 % пошкоджених листків на модельній гілці) домінував пильщик *Fenusa ulmi* Sundevall, 1844.

Галоутворювачі представлені такими видами: кліщ в'язовий ниткоподібний (*Eriophyes filiformis* Nalepa, 1889); попелиці *Eriosoma lanuginosum* Hartig, 1839 – виявлена тільки в парку Новокодацький на бересті, *Tetraneura ulmi*, Linnaeus, 1758. Остання домінує серед галоутворювачів *Ulmus* L., її гали спостерігали на листках в'язів до кінця вересня.

В'язи є потужними едіфікаторами, в кронах на стовбурах і гілках, у ґрунті під кроною, на коренях ільмових спостерігається велика різноманітність хребетних і безхребетних тварин, включаючи рідкісні та охоронювані види. При цьому надзвичайне біорізноманіття спостерігається не тільки в дендрогрупах, але і в окремих деревостанах ільмових (Демянчик, 2011). Тому вивчення і збереження в'язів актуально в рамках збереження природного біорізноманіття України.

УДК 595.792(477)

Аналіз тритрофічних зв'язків афідіїн (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) у природних та антропогенно змінених біотопах лісостепової зони України

М. О. Калюжна

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна, kaliuzhna.maryna@gmail.com

Analysis of tritrophic interactions of aphidiine wasps (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) in natural and anthropogenic biotopes in the forest-steppe zone of Ukraine

М. О. Kaliuzhna

Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Афідіїни (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) — всесвітньо поширена підродина їхневмоїдних їздців, всі представники якої є спеціалізованими одиночними ендопаразитоїдами попелиць. Афідіїни помітно впливають на динаміку чисельності попелиць у природних екосистемах, а також відіграють суттєву роль у контролі цих фітофагів у сільськогосподарських угіддях, що зумовлює важливе практичне значення групи (Starý, 1970, Тобиас, Кириак, 1986, Давидьян, 2007).

На даний час у світовій фауні відомо близько 700 видів афідіїн з більш ніж 60 родів (Maskauer, Finlayson, 2012; Yu et al., 2012), з них близько 350 видів з 40 родів відомі для Палеарктики (Yu et al., 2012). У європейській таксономічній базі даних (*Fauna Europea*) зареєстровано 231 вид з 25 родів (Achterberg, 2013). Для України вказано 83 види з 19 родів (Калюжна, 2017 а), а для її лісостепової зони — 60 видів з 15 родів (Калюжна, 2015).

В рамках дисертаційної роботи нами проводилось дослідження тритрофічних зв'язків афідіїн у природних та антропогенно змінених біотопах лісостепової зони України (Калюжна, 2015). Отримані дані доповнені результатами 2016 та 2017 рр.

З досліджених нами їздців-афідіїн лісостепової зони України переважна більшість паразитує на попелицях підродини *Aphidinae* (12 родів), потім *Lachninae* (6 родів), *Calaphidinae* (5 родів), *Chaitophorinae* (4 роди), *Thelaxidae* (4 роди).

Спираючись на думку Е. М. Давидьян (2009) ми поділяємо афідіїн на 4 групи за трофічною спеціалізацією: монофагів, вузьких і широких олігофагів та поліфагів. Монофагів (паразитують на одному виді попелиць) серед вивчених нами афідіїн небагато (6 видів, 10%). До них можуть бути віднесені *Aphidius megourae* Starý, 1965 (на *Megoura viciae* Buckton, 1876), *Aph. phalangomyzi* Starý, 1963 (на *Macrosiphoniella oblonga* Mordvilko, 1901), *Aph. ribis* Haliday, 1834 (на *Cryptomyzus ribis* (Linnaeus, 1758)), *Lysiphlebus fritzmulleri* Mackauer, 1960 (на *Aphis cracciae* Linnaeus, 1758), *Ly. hirticornis* Mackauer, 1960 та *Trioxys tanaceticola* Starý, 1971 (на *Metopeurus fuscoviride* Stroyan, 1950). До вузьких олігофагів відносяться афідіїни, що паразитують на 2 або більше видах попелиць одного роду. До них належать 19 видів (32%), у тому числі *Aphidius asteris* Haliday, 1834 — на попелицях роду *Macrosiphoniella*, *Binodoxys acalephae* (Marshall, 1896) — на попелицях роду *Aphis*, *Pauesia unilachni* (Gahan, 1926) — на попелицях роду *Schizolachnus* та інші. До широких олігофагів відносяться афідіїни, що паразитують на попелицях з різних родів однієї триби чи підродини. До цієї групи відносяться представники 24 видів (40%): *Adialytus ambiguus* (Haliday, 1834), *Aphidius avenae* Haliday, 1834, *Aph. ervi* Haliday, 1834, *Aph. rhopalosiphii* de Stefani-Perez, 1902, *Aph. urticae* Haliday, 1834, *Aph. tzbekistanicus* Luzhetzki, 1960, *Binodoxys acalephae* (Marshall, 1896), *Lysiphlebus confusus*, Tremblay et Eady, 1978, *Lipolexis gracilis* Förster, 1862, *Praon flavinode* (Haliday, 1833), *Trioxys pallidus* (Haliday, 1833), *Trioxys curvicaudus* Mackauer, 1967 та інші. Поліфаги здатні заражати хазяїв з різних підродин однієї родини. До цієї групи відносяться 11 видів (18%) афідіїн. Серед них *Aphidius matricariae*, Haliday, 1834, *Praon volucre* (Haliday, 1833), *Diaeretiella rapae* (McIntosh, 1855) та інші, відзначені як паразити багатьох видів з родів *Aphis*, *Brevicorine*, *Brachycaudus*, *Capitophorus*, *Cavariella*, *Chaitophorus*, *Chromaphis*, *Cryptomyzus*, *Diuraphis*, *Dysaphis*, *Hyalopterus*, *Hyperomyzus*, *Macrosiphum*, *Microlophium*, *Myzus*, *Myzaphis*, *Pemphigus*, *Rhopalosiphum*, *Schizaphis*, *Tinocallis*.

Нами підтверджено хазяїно-паразитні зв'язки для понад 20 видів афідіїн. Для *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896) встановлені 2 нових хазяї: *Acyrtosiphon pisum* Harris, 1776 і *Macrosiphum albifrons* Essig, 1911. Для *Aphidius funebris* Mackauer, 1961, який вважався в основному паразитом попелиць роду *Uroleucon*, нами встановлено зв'язок з попелицями роду *Macrosiphoniella* та *Titanisiphon*, що дозволяє класифікувати *Aph. funebris* не як вузького, а як широкого олігофага.

Відмічено, що колонії попелиць можуть бути заражені декількома видами їздців-афідіїн. Зокрема, у лучних біотопах з однієї колонії *Aphis craccivora* Koch, 1854 часто виводяться *Ly. fabarum* та *Ly. confusus*, які можуть супроводжуватись *Li. gracilis* та *Binodoxis* spp.

Важливим аспектом є пов'язаність афідіїн з попелицями на певній рослинності. Рослини, попелиці та афідіїни формують так звану тритрофічну систему зв'язків (Moraes et al., 2000), в якій рослини, пошкоджені фітофагами, приваблюють паразитоїдів за допомогою запахових речовин. В цілому афідіїни пов'язані головним чином з попелицями, які розвиваються на хвойних і покритонасінних рослинах, і, в значно меншій мірі, — з попелицями на мохах, хвощах і папоротях. Це пов'язано з еволюцією обох груп комах. Початково попелиці сформувалися на хвойних рослинах, потім освоїли листяні деревно-чагарникові, а згодом — трав'янисті (Шапошников, 1976). Так само і афідіїни, розвиваючись разом зі своїми хазяями, сформувалися на дендробіонтних попелицях хвойних рослин, потім освоїли деревно-чагарникові листяні рослини, а пізніше — трав'янисті (Starý, 1970). У лісостеповій зоні України найбільше видове різноманіття афідіїн було відмічено нами на попелицях з рослин родин *Asteraceae* (43 %, 22 види), *Fabaceae* (12 %, 6 видів), *Chenopodiaceae* (10 %, 5 видів), *Poaceae* (8 %, 4 види), *Urticaceae* (8 %, 4 види).

Розглядаючи різноманіття афідіїн природних та антропогенно змінених біотопів (Kaliuzhna, 2016; Калюжна, 2017 б, в) варто зазначити, що найбільш масові види найчастіше

зустрічаються у антропогенно змінених ценозах, зокрема, у більшості випадків, на рудеральній рослинності, в той час як рідкісні види все ж приурочені до зелених зон та об'єктів природно-заповідного фонду України. Деякі рідкісні види афідії є паразитоїдами дендрофільних попелиць, зокрема *Protaphidius wissmannii* (Ratzeburg, 1848) (Калюжная, 2012; Калюжна, 2017 з), що підтверджує гіпотезу про першопочатковий розвиток афідії на дендрофільних попелицях.

Просторове поширення афідії також обумовлене головним чином тритрофічними зв'язками між їдцями, попелицями і кормовими рослинами останніх. Зазвичай афідії пов'язані з попелицями, що живуть на надземних частинах трав'янистої і деревно-чагарникової рослинності (головним чином на стеблах, гілках чи листках, на хвої та генеративних органах), а деякі з них паразитують на кореневих попелицях (наприклад, *Paralipsis enervis* (Nees, 1834)). Невелика частина афідії пов'язана з попелицями на навколоводних рослинах. Так *Praon necans* Maskauer, 1959 заражає попелиць *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus, 1761) — на надводних частинах трав'янистих рослин, а також на плаваючих листках і квітах латаття (Kavallieratos et al., 2005). Багато афідії паразитують на попелицях, що живуть у симбіозі з мурашками, причому в ряді випадків тут має місце глибока спеціалізація їдця. Інквілінами є, наприклад, самки *Par. enervis*, які проводять в мурашниках все життя (Völkl et al. 1996). У лісостеповій зоні України ми досліджували декілька типів біотопів, для вивчення розподілу афідії: хвойні вічнозелені ліси, листові листопадні ліси, луки та степи, болотну та прибережно-водну рослинність, біотопи, сформовані господарською діяльністю людини (агробіотопи, рудеральні трав'яні біотопи). За біотопічним розподілом 17 видів афідії приурочені до лучних та степових біотопів, 15 видів – до агробіотопів та стацій з рудеральною рослинністю, 12 видів – до листянолісових біотопів, 8 видів пов'язані з попелицями хвойних дерев, три види – з попелицями на болотній та прибережно-водній рослинності, 5 видів а єврибіонтними.

Автор вдячний колегам з Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (ІЗАН) та інших установ за всебічну допомогу: докторам біологічних наук: М. Д. Зеровій, О. В. Гумовському (ІЗАН), кандидатам біологічних наук: А. Г. Котенку, В. В. Журавльову, О. В. Прохорову, С. А. Сімутніку, О. І. Сімутнік, Г. Д. Нужній, К. В. Мартиновій, А. А. Петренко, Є. Ю. Яніш (ІЗАН), О. В. Мартинову (Національний науково-природничий музей НАН України), О. Г. Зубенко (Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького), Л. П. Вакаренко (Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України), О. М. Давідьян (Всеросійський інститут захисту рослин, Санкт-Петербург, Росія), та доктору наук П. Ф. Стари (Інститут ентомології, Чеське-Будейовіце, Чехія).

УДК 595.617:632.95.02

Вплив фунгіцидів на активність *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae) в умовах лабораторного експерименту

В. М. Козак

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, v.m.ivanishyn@gmail.com

The influence of fungicides of *Rossiulus kessleri* (Diplopoda, Julidae) in the conditions of the laboratory experiment

V. M. Kozak

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Територія сільськогосподарських угідь Дніпропетровщини дорівнює 2513 тис. га. На ній постійно застосовуються пестициди, які негативно впливають на живі організми в агроценозах, завдаючи значної шкоди. Щоб з'ясувати, як сильно ці речовини отруюють біоту, використовують витратні методи, тому зараз гостро постає питання біоіндикації цих змін. Усі диплоподи-сапрофітофаги споживають переважно трав'яний, листяний і деревний опад

та відграють істотну роль у ґрунтоутворенні. Фунгіциди – хімічні речовини для боротьби з грибовими хворобами рослин. Із неорганічних речовин фунгіцидну активність має сірка та її сполуки, солі металів, особливо міді, ртуті та кадмію. З органічних речовин фунгіцидні властивості мають солі та різні похідні дитіокарбамінових кислот.

В експерименті використали такі фунгіциди: Паннкоцеб 80 ВП, Рідоміл Голд, Тіовіт Джет, Тілт, Фалькон, Хорус. Визначено їх вплив на трофічну активність сапрофітофага *Rossius kessleri* (Lochmander, 1927). Ківсяків та підстилку збирали у лісосмузі в районі аеропорту міста Дніпро. Зважених багатоніжок по одній особині розміщали у пластикові стакани об'ємом 200 мл із підстилкою (по 2 г) у кожному. Фунгіциди, назви яких зазначено вище, розчиняли у дистильованій воді (10 концентрацій) та порівнювали з незабрудненими зразками підстилки. Розчин пестицидів (3,5 мл) або дистильовану воду у контролі за допомогою піпетки вносили до стаканів. Експеримент тривав 20 діб. Після експерименту багатоніжок повторно зважували, а підстилку висушували, видаляли з неї екскременти багатоніжок і також зважували.

За результатами лабораторного експерименту *R. kessleri* переставали споживати корм вже за середньої концентрації пестициду Паннкоцеб 80 ВП. За впливу препарату змін маси тіла багатоніжок порівняно з контролем не спостерігали, проте темпи утворення екскрементів знизилися приблизно удвічі порівняно з контролем.

За впливу мінімальної концентрації препарату Рідоміл Голд особини *R. kessleri* продовжували споживати корм тими ж темпами, що й у варіанті досліду без дії пестициду. Збільшення концентрації цього пестициду спричиняло припинення живлення тварин. За мінімальної концентрації препарат Рідоміл Голд впливає на обмін речовин *R. kessleri*.

Внесення у підстилку препарату Тіовіт Джет навіть у найвищих концентраціях не знижувало споживання корму *R. kessleri*. Змін інтенсивності продукції екскрементів багатоніжками в градієнті концентрації препарату Тіовіт Джет не зареєстровано.

Дія препарату Тілт викликала припинення споживання багатоніжками підстилки вже в мінімальній дослідженій концентрації. *R. kessleri* не змінював масу тіла за впливу препарату Тілт порівняно з контролем, проте відмічено тенденцію до зниження маси тіла за мінімальної дослідної концентрації. Темпи утворення екскрементів зростання концентрації препарату Тілт також не спричиняло.

Для пестициду Фалькон відмінності маси підстилки між варіантами досліду з *R. kessleri* і без них зберігаються до середньої дослідної концентрації. За максимальної концентрації Фалкону споживання корму багатоніжками припиняється. Маса тіла *R. kessleri* в усіх варіантах досліду не відрізняється від контрольної групи багатоніжок. Темпи утворення екскрементів знижуються більше ніж удвічі вже за мінімальної дослідної концентрації цього пестициду.

Препарат Хорус не впливає на споживання корму *R. kessleri* навіть за максимальної концентрації. Збільшення концентрації препарату в кормі багатоніжок не змінювало темпи утворення екскрементів.

Окремі фунгіциди по-різному впливають на тварин залежно від концентрації діючої речовини у підстилці. *R. kessleri* можна використовувати як матеріал для біоіндикації. З'ясувавши масу багатоніжки, кількість споживаного корму та кількість екскрементів у лабораторії можна робити висновки про кількість використаних фунгіцидів на території, на якій мешкала багатоніжка.

UDK 574.21+574.476

**Functional and spatial organization
of the urbotechnozem mesopedobionts community**

O. N. Kunah, V. V. Vanyarha

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, olga-kunakh@rambler.ru

**Функциональная и пространственная организация
сообщества мезопедобионтов урботехнозема**

О. Н. Кунах, В. В. Ванярха

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепр, Украина

The results of studying of the spatial organization of soil mesofauna of the urbanotechnozem by OMI- and RLQ-analysis have been presented. Researches are spent to June, 5st, 2012 in Oles Honchar Dnipro National University botanic garden (earlier – territory of park of J.Gagarin, Dnepr). The studied plot is situated on the Krasnopostachekaya balka valley slope (48°25'57.43"C, 35°2'16.52"B). The plot consists of 15 transects directed in a perpendicular manner in relation to the talveg. Each transect is made of seven sample points. The distance between points is 2 m. The coordinates of lower left point have been taken as (0; 0). The plot represents artificial grassland with single tree. The vegetation has grassland and steppe, mega-mesotrophic, xeromesophilic character. In each point the mesopedobionts was studied (data presented as *L*-table); temperature, electrical conductivity and soil penetration resistance, and grass height were measured (data presented as *R*-table). Soil-zoological test area had a size of 25×25 cm. The mesopedobionts community been found as being presented by 28 species and with total abundance 70.06 ind./m². In ecological structure of the soil animal community have been found such groups dominant as saprohages, pratants, mesotrophocoenomorphes, endogeic. The measured edafic characteristics have been shown to play an important role in structurization of an ecological niche of mesopedobionts community. The usage of morphological or physiological features of animals for an estimation of degree of specific distinctions is applicable for homogeneous taxonomic or ecological groups possessing comparable characteristics which also can be interpreted ecologically. The soil mesofauna is characterized by high taxonomic and ecological diversity of forms and comparing which by morphological or physiological criteria it is rather inconvenient. Ecological sense of characteristics in different groups will be not identical, and the basis for their comparison will be inadequate. Therefore we apply to the description of ecological features ecomorphic analysis of soil animals. The organization of communities of soil animals may be considered at levels of an investigated point, a biogeocenosis, a landscape and regional level. Actually, on the basis of landscape-ecological distribution of species in ecological space their accessory to ecological groups – an ecomorphes is established. The regular ratio an ecomorphes in these functional groups will be reflexion of their organizational structure and an ecological diversity. The obtained data testifies to justice of the come out assumption. It is important to notice that fact that the functional groups allocated in ecological space by means of the RLQ-analysis, show regular patterns of spatial variability. Local functional groups are characterized by ecological characteristics which reflect in terms one ecomorphes of property of others, occupying higher hierarchical position. Ascertaining of spatial heterogeneity of the animal community and determinancy of properties of an ecological niche by soil factors is important result however for understanding of the nature of heterogeneity the spatial variant of ecomorphic the analysis with RLQ-analysis application has been processed. Within comparatively uniform field the spatial differentiation of the animal community on functional groups has been found. The reality of their existence proves to be true not only statistically, but that is especially important, substantial interpretation of ecomorphic markers of groups interrelation and indicators of ecological properties of soil as inhabitancies. The variation of environmental properties within microsites leads to rearrangement of ecological frame of the soil animal community. Heterogeneity of a soil body and vegetation mosaic form patterns of the spatial organisation of the soil animal community.

УДК 631.618

**Екосистемний підхід до оцінки якості рекультивованих земель
після видобутку марганцевої руди**

I. М. Лоза

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна

**Ecological approach to assessment of land
remediation quality**

I. M. Loza

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Проблема деградації природних екосистем внаслідок техногенної діяльності людини визнана світовою спільнотою за найсучаснішу проблему всього людства. Порушені території, утворені в процесі вуглевидобутку, частково відновлюють шляхом рекультивації, під час якої використовують субстрати з різною потенційною родючістю, які мають різні екологічні властивості і якість. Але у процесі оцінки якості рекультивованих ґрунтів недостатню увагу приділяють відновленню їх екологічних властивостей, тобто їх придатності до існування ґрунтової біоти, яка забезпечує стійкість та життєвість ґрунтів. З цієї причини була проведена оцінка якості рекультивованих земель Запорізького кар'єру Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату на можливість їх господарського використання і придатності для існування ґрунтової біоти.

Проведені дослідження продемонстрували, що одержані в результаті рекультивації штучні ґрунти за балом бонітету є схожими із зональними чорноземами звичайними малогумусними. Остаточний бал бонітету рекультивованих ґрунтів становить 43, у той час як бал природних ґрунтів дорівнює 41. Цей факт свідчить про те, що рекультиваційні роботи на дослідженій території гірничих розробок ВАТ ОГЗК (на прикладі Запорізького кар'єру) були проведені на належному рівні. Для рекультивованих ґрунтів характерна менша кількість гумусу, але слід очікувати, що у процесі проведення біологічного етапу рекультивації вони збагатяться на органічну речовину, в результаті чого кормова база для ґрунтових тварин у подальшому буде покращена. Також відбудеться поліпшення окремих екологічних властивостей ґрунту, зокрема, збільшиться його шпаруватість, що є дуже важливим для підвищення родючості ґрунту важкого механічного складу. Ці ж положення стосуються майбутнього сільськогосподарського використання дослідженої ділянки. Лімітуючими факторами для розповсюдження ґрунтових безхребетних у межах дослідженої території можуть виступати недостатнє ґрунтове зволоження та надмірна температура верхніх горизонтів ґрунту у літній період, але це припущення потребує проведення подальших досліджень.

Отже, у ході досліджень було виявлено, що за основними фізико-хімічними характеристиками досліджена територія рекультивації є придатною для подальшого заселення та успішного існування ґрунтової біоти. Таким чином, в результаті технічного етапу рекультивації одержано штучний рекультивований ґрунт, який за характеристиками є схожим із первинними зональними ґрунтами, що були розташовані на даній ділянці до проведення гірничих робіт; рекультивований ґрунт має дещо меншу родючість та більшу засоленість нижніх горизонтів, однак здатен виконувати екологічні функції та може не тільки використовуватись для господарських цілей, але й виконувати екологічні функції, слугуючи середовищем для існування ґрунтової біоти.

УДК 595.786 (477)

**Перша знахідка совки церваго (*Cervyna cervago* (Eversmann, 1844))
на території національного природного парку «Великий Луг»**

В. О. Махіна, Ю. М. Крайнік, К. К. Голобородько

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, goloborodko@ua.fm

**The first finding of the *Cervyna cervago* (Eversmann, 1844)
on the territory of the National Nature Park "Velyky Lug"**

V. O. Makhina, Y. M. Krainik, K. K. Holoborodko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Великий Луг є унікальним природним комплексом, який має велике біогеографічне, екологічне, природоохоронне, історичне та рекреаційне значення. Тільки у 2006 р. у цій місцевості було утворено національний природний парк «Великий Луг». Основною метою створення НПП було збереження та охорона природного різноманіття. Важливою складовою фауністичного різноманіття парку є лускокрилі (*Lepidoptera*), серед яких совки (*Noctuidae*) – один із найбільших за кількістю видів, таксон лускокрилих Степової зони України, до складу якого входять як рідкісні і зникаючі види, так і види небезпечні для сільського та лісового господарств регіону.

Фауністичний комплекс совок (*Lepidoptera: Noctuidae*) досліджується на території національного природного парку «Великий Луг» із дня його заснування. За нашими попередніми оцінками комплекс *Noctuidae* НПП «Великий Луг» нараховує понад 300 видів, але при подальшому більш поглибленому дослідженні цього таксону, їх кількість може збільшитись (Махіна та ін., 2013; Голобородько та ін., 2014; Махіна, Крайнік, 2014).

Самець *Cervyna cervago* (Eversmann, 1844) вперше був зареєстрований на території НПП «Великий Луг» 22.09.2017 р. під час нічних обліків на штучне джерело світла в околицях с. Скелки (Василівський р-н, Запорізька обл.). Це друга достовірна знахідка для території Запорізької області. Вид має східносередземноморський ареал (від Румунії до Південного Уралу, Кавказу, Центральної та Малої Азії) (Ключко та ін., 2011). В Україні трапляється достатньо рідко (до 15 пунктів реєстрацій), поодинокими екземплярами, майже виключно у степовій зоні та степових біотопах АР Крим. Імаго з'являються із серпня по жовтень. На рік одна генерація. Зимує на фазі яйця. Особливості біології та трофічних зв'язків в межах України не відомі. Охороняється у Дніпропетровській області, занесений до Червоної книги тварин Дніпропетровської області (2011), категорія – три (рідкісний вид).

УДК 595.789+591.9

**Рідкісні та зникаючі види лускокрилих (*Lepidoptera*),
що охороняються в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський»**

О. Є. Пахомов, Ц. Цзянцзя

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, apakhomov@i.ua

**Rare and endangered species of butterflies (*Lepidoptera*),
protected in the natural reserve «Dniprovska-Orilsky»**

O. E. Pakhomov, Q. Jiangjia

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Floodplain valley of the Dnieper river midstream is a unique natural complex, having a great biogeographical, ecological, environmental, historical and recreational values. In 1990, the Natural reserve "Dniprovska-Orilsky" was established within the area. The Natural reserve "Dniprovska-Orilsky" is environmentally protected site within the Dnipropetrovsk region, Dnipropetrovsk oblast, Ukraine. This reserve occupies part of the Dnieper river valley and marshy and reedy banks of

Protovch river (existing bed of Oril river). It was created by Regulation of the Council of Ministers of the USSR of 15 September 1990, No. 262, based on common zoological and ornitological Nature reserves "Taromskì plavni" and "Obukhovskie zaplavy".

On the territory of the Natural reserve "Dniprovsko-Orilsky", they were registered 32 Lepidoptera species listed in the List of Threatened Species at different categories (5 species in IUCN Red List ; 18 in Red Data Book of Ukraine; 7 in European Red List of plants and animals endangered on a global scale; 31 in Red Book of Dnipropetrovsk oblast).

The main scientific materials were author's collections from area of research and materials of entomological funds, Department of Zoology and Ecology, Oles Honchar Dnipropetrovsk National University (mostly Memorial Collection of V. O. Barsov). Field surveys covered all the ecosystems basic on size and degree of protection. The author's researches have conducted over the past decade during annual expeditions to the Reserve.

Taxonomic structure of the complex is quite diverse, and represented by all the major families of higher millers and rhopalocera, having protected status. In relation to taxonomy, this complex formed by representatives of five superfamilies (*Zyganoidea*, *Noctuoidea*, *Bombycoidea*, *Hesperioidea*, *Papilionoidea*) from 11 families (*Zygaenidae*, *Saturniidae*, *Sphingidae*, *Noctuidae*, *Arctiidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*).

High taxonomic diversity can be explained by unique geographical location of the reserve in azonal conditions of the Dnieper river valley. Such location allows to enter different zoogeographic Lepidoptera groups on the reserve territory. Zoogeographic analysis of species protected within the reserve territory selected 7 basic groups. It was found that most of the globally rare species have Mediterranean origin (39%); species of Palearctic origin are in second place (22%); Western Palearctic and Ponto-Kazakh types of areas are same of number of species, and come third (11%); and others come 17% (European, Euro-Siberian, and Holarctic). This fauna component is specific due to presence of so-called "northern" species that make up 40% (representatives of Palearctic, Western Palearctic, Euro-Siberian, European and Holarctic groups). Their existence within the reserve territory is only possible due to development of boreal valley ecosystems.

УДК 592 (474, 63)

Функціональна роль та особливості формування населення наземних червоногих молюсків байрачних лісів Присамар'я Дніпровського

С. А. Подолкін, Ю. Л. Кульбачко

Дніпровський Національний університет ім. О. Гончара, Дніпро, Україна, satomp1313@gmail.com

The functional role and formation features of the terrestrial gastropods population of ravine forests of Prisamarja Dniprovsky

S. A. Podolkin, Y. L. Kulbachko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Наземні червоногі молюски являються невід'ємною складовою ґрунтового зооценозу. Більшість наземних молюсків рослиноїдні, але серед них зустрічаються сапрофаги і хижаки. Серед рослиноїдних молюсків виділяють споживачів грибів і рослинних залишків, таких як *Valloniidae*, *Clansiliidae*, *Pupilidae*, а також споживачів грибів і зелених рослин – *Cerpea*, *Helix*. При цьому більша частина слимаків (*Arionidae* і *Limacidae*) являються поліморфами і харчуються рослинною і живою їжею. В екскрементах молюсків міститься велика кількість мукопротеїнів, скріплюючи непереварені частки, тому вони володіють великою механічною міцністю і довго зберігаються у ґрунті. Для рослиноїдних видів, які харчуються опалим листям характерна травна вибірковістю. Наземні червоногі молюски приймають участь в розкладанні гнилої деревини. Харчова діяльність молюсків приводить до формування на поверхні ґрунту тонкого зернистого гумусового шару (Стриланова, 1980).

Виходячи з цього слід відмінити, що наземні червоногі молюски являється невід'ємним елементом ґрунтового зооценозу, виконують важливу функціональну роль в наземних біоценозах.

Дослідження видового складу наземних червоногих молюсків на території почалося більше ніж 200 років тому. Незважаючи на тривалість малакологічних досліджень вони були приурочені до окремих регіонів України, де їх видове різноманіття максимальне. В основному це гірський Крим і українські Карпати (Сверлова, 2000). Степова зона України не в повній мірі охоплена малакологічними дослідженнями і до сих пір залишається "білою плямою" для малакологів. Це і спонукало нас для проведення малакологічних досліджень у степовій зоні України. Дослідження молакофауни проводились у 2016 році на території Присамар'я Дніпровського у байрачний лісах (байрак Глибокий). Земних червоногих молюсків збирали за допомогою ручного розбирання верхнього ґрунтового біогоризонту площею 0,25 м² з окремих траншей розміром 1-5 м. Траншеї обирали на верхній, середній, нижній третині схилів південної та північної експозиції.

У байраку Глибокому нами визначено 8 видів наземної молакофауни. Їх чисельність коливалась від 0,8 екз/м² до 15,2 екз/м².

У верхній третині північного схилу південної експозиції нами визначено 7 видів молюсків. Їх чисельність коливалась від 0,8 до 5,8 екз/м². У середній третині північного схилу південної експозиції нами було визначено 4 видів молюсків з коливанням чисельності від 1,6 до 8,8 екз/м². У нижній третині північного схилу південної експозиції виявлено 4 видів молюсків. Їх чисельність коливалась від 1,6 до 9,6 екз/м².

У верхній третині південного схилу північної експозиції нами виявлено один вид, чисельністю в 2,4 екз/м². У середній третині південного схилу було виявлено 4 види молюсків з чисельністю від 0,8 до 9,6 екз/м². У нижній третині південного схилу було виявлено 4 види молюсків з коливанням чисельності від 0,8 до 15,2 екз/м².

Вид *Euomphalia strigella* був присутній на північному схилі байрака (чисельність – 0,8 екз/м²) так і на південному (чисельність – 2,4 екз/м²). Також серед присутніх на обох схилах був вид *Vitrina Pellucida* (північний схил – 9,6 екз/м², південний схил – 9,6 екз/м²), *Succinella oblonga* (північний схил – 6,4 екз/м², південний схил – 15,2 екз/м²), *Vallonia costata* (північний схил – 3,2 екз/м², південний схил – 3,2 екз/м²) і *Aegopinella minor* (північний схил – 1,6 екз/м², південний схил – 8,8 екз/м²).

Серед видів супердомінантів на північному схилі південної експозиції був присутній вид *Vitrina pellucida*, який складав 33% від загальної численності. Серед видів домінантів на верхній третині південного схилу північної експозиції був присутній вид *Euomphalia strigella*, який складав 100 % від населення молюсків. У середній третині південного схилу серед еудомінантів знаходиться *Vitrina pellucida*, який складає 42,8 % від популяції. На нижній третині південного схилу серед еудомінантів знаходиться *Succinella oblonga*, яка складає 44,2 % від популяції.

Отже проведені дослідження допомогли з'ясувати таксономічний склад, чисельність і структуру домінування наземних червоногих молюсків у байрачному лісі в умовах степу.

УДК 595.762.12:574.32

Морфологическая изменчивость асимметричных и симметричных особей в популяции *Pterostichus oblongopunctatus* (Coleoptera, Carabidae)

В. И. Русинов, В. В. Бригадиренко

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепр, Украина, vrusynov@gmail.com

Morphological variability of a population of asymmetrical and symmetrical individuals of *Pterostichus oblongopunctatus* (Coleoptera, Carabidae)

V. I. Rusynov, V. V. Brygadyrenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Пертурбации, или отклонения от нормы, относятся к локальным изменениям, связанным с влиянием окружающей среды и генетического фактора (Nicolis et al., 1989). Стабильность популяции, как одна из наиболее общих характеристик индивидуального развития (Hamdoun and Epel, 2007), воздействует в системе как регулирующий фактор незначительных флуктуаций, вызванных любыми отклонениями от нормы (Holling, 1973). Однако, такие формы отклонения от нормы как сильный стресс, могут наносить ущерб стабильности развития (Quirog and Tabugo, 2015). Стабильность развития популяции (developmental stability, DS) оказывает воздействие на способность организма видоизменяться вопреки генетическим и экологическим условиям и производит генетически предопределенный фенотип (Daloso, 2014). Наиболее распространенным инструментом для определения DS является флуктуирующая асимметрия (*fluctuating asymmetry*, FA) (Trono et al., 2015).

Произвольные отклонения от симметрии, известные как FA, часто используются для определения пертурбаций (Retting et al., 1997). FA является качественным индикатором влияния неблагоприятных условий на животных (Parsons, 1990), она показывает отклонения от идеального состояния симметрии, отражает генетический и экологический стресс, испытываемый развивающимися индивидами или их популяциями.

Явление билатеральной симметрии широко распространено в природе. Многие исследования указывают, что FA определяется как случайное морфологическое отклонение от билатеральной симметрии при неблагоприятных условиях окружающей среды (Van Vallen, 1962; Møller, 1998). В связи с этим исследования FA используются как относительно простой метод оценивания биологически значимого стресса как на уровне индивида, так и на популяционном уровне (Tomkins and Andrews, 2001). FA применяется для оценивания качества или развивающейся нестабильности популяции (Uarte et al., 2008), связанной с окружающей средой (Захаров и Яблоков, 1990) и генетическим стрессом (Palmer, 1996; Møller, 1998).

FA считается надежным фактором для определения DS, поскольку одновременно отражает генетический и экологический стресс, что имеет значение в эволюционной биологии (Parsons, 1990; Palmer, 1994; Carpenter and Tabugo, 2014). Измерения, анализ и общие модели FA рассмотрены Palmer and Strobeck (1986).

Особи *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) характеризуются полиморфизмом имаго по числу ямок на надкрыльях. Boer (1968) и Emetz (1984) группируют жуков в два фенотипических класса: I фенотипический класс – «малоямчатые» особи с 3–5 ямками на левом надкрылье и II фенотипический класс – «многоямчатые» особи с 6–12 ямками на левом надкрылье. Состояние популяции можно характеризовать соотношением особей *P. oblongopunctatus* двух фенотипических классов (Boer, 1968).

Цель нашего исследования – выявить отличия по морфологической изменчивости между симметричными и асимметричными по количеству ямок на надкрыльях особями *P. oblongopunctatus*.

Пропорции тела отражают морфометрические изменения (Слинько и др., 2008). Вычисляли 8 индексов, применяемых нами ранее (Sharova, 1981; Faly and Brygadyrenko, 2007;

Brygadyrenko and Fedorchenko, 2008; Korolev and Brygadyrenko, 2014; Brygadyrenko and Reshetniak, 2014): отношение длины тела к его высоте (Lb/Hb), отношение суммы ширины головы, переднеспинки и надкрылий к длине тела $((Sc + Sp + Se)/Lb)$, отношение длины переднеспинки к ее ширине по середине (Lp/Sp_2), отношение длины надкрылий к длине переднеспинки (Le/Lp), отношение максимальной ширины надкрылий к максимальной ширине переднеспинки (Se_3/Sp_2), отношение максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3), отношение максимальной ширины надкрылий к их минимальной ширине (Se_3/Se_1) и отношение длины надкрылий к их максимальной ширине (Le/Se_3).

Среди симметричных особей значимая положительная асимметрия проявляется лишь по отношению максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3): у самок $As_{female} = 7,31$ ($P < 0,001$), а у самцов $As_{male} = 3,32$ ($P < 0,01$). По данному индексу проявляется также значимый эксцесс у самок $Ex_{female} = 11,80$ ($P < 0,001$). Значимая отрицательная асимметрия по изученным индексам симметричных особей не выявлена.

Отношение длины тела к его высоте (Lb/Hb) у симметричных особей варьирует у самцов в пределах 3,73–4,76 ($x \pm SD = 4,27 \pm 0,19$), а у самок – 3,71–4,56 ($4,14 \pm 0,17$). Отношение суммы ширины головы, переднеспинки и надкрылий к длине тела $((Sc + Sp + Se)/Lb)$ у самцов – 0,93–1,04 ($0,98 \pm 0,02$), у самок – 0,93–1,04 ($0,99 \pm 0,02$). Отношение длины переднеспинки к ее максимальной ширине (Lp/Sp_2) у самцов – 0,71–0,83 ($0,77 \pm 0,02$), а у самок – 0,69–0,89 ($0,77 \pm 0,02$). Отношение длины надкрылий к длине переднеспинки (Le/Lp) у самцов – 2,12–2,61 ($2,38 \pm 0,09$), у самок – 2,24–2,65 ($2,40 \pm 0,09$). Отношение максимальной ширины надкрылий к максимальной ширине переднеспинки (Se_3/Sp_2) у самцов – 1,19–1,41 ($1,29 \pm 0,04$), у самок – 1,22–1,43 ($1,31 \pm 0,04$). Отношение максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3) у самцов – 1,16–1,39 ($1,24 \pm 0,05$), у самок – 1,16–1,49 ($1,24 \pm 0,05$). Отношение максимальной ширины надкрылий к их минимальной ширине (Se_3/Se_1) у самцов – 1,07–1,22 ($1,17 \pm 0,02$), у самок – 1,11–1,24 ($1,18 \pm 0,03$). Отношение длины надкрылий к их максимальной ширине (Le/Se_3) у самцов – 1,29–1,54 ($1,42 \pm 0,04$), у самок – 1,30–1,51 ($1,41 \pm 0,04$).

Среди асимметричных особей значимый положительный эксцесс проявляется по нескольким индексам. По отношению длины тела к его высоте (Lb/Hb) $Ex_{male} = 3,04$ ($P < 0,01$), $Ex_{female} = 2,41$ ($P < 0,05$). Отношение длины переднеспинки к ее максимальной ширине (Lp/Sp_2) $Ex_{male} = 16,26$ ($P < 0,001$), $Ex_{female} = 24,35$ ($P < 0,001$). Отношение длины надкрылий к длине переднеспинки (Le/Lp) $Ex_{male} = 6,24$ ($P < 0,001$); у самок по данному индексу значимого эксцесса не наблюдали. Отношение максимальной ширины надкрылий к максимальной ширине переднеспинки (Se_3/Sp_2) $Ex_{female} = 41,67$ ($P < 0,001$). Значимая асимметрия проявляется у самцов по отношению длины тела к его высоте (Lb/Hb) – $As_{male} = 4,95$ ($P < 0,001$), длины переднеспинки к ее максимальной ширине (Lp/Sp_2) $As_{male} = -2,47$ ($P < 0,05$), длины надкрылий и переднеспинки (Le/Lp) $As_{male} = 3,19$ ($P < 0,01$), ширины надкрылий и переднеспинки (Se_3/Sp_2) $As_{male} = 2,33$ ($P < 0,05$), максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3) $As_{male} = 3,35$ ($P < 0,01$), максимальной и минимальной ширины надкрылий (Se_3/Se_1) $As_{male} = 2,53$ ($P < 0,05$). У самок асимметрия проявляется по отношению длины и ширины переднеспинки (Lp/Sp_2) $As_{female} = 8,08$ ($P < 0,001$), максимальной ширины надкрылий и переднеспинки (Se_3/Sp_2) $As_{female} = 12,66$ ($P < 0,001$), максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3) $As_{female} = 2,56$ ($P < 0,05$).

Отношение длины тела к его высоте (Lb/Hb) у асимметричных особей варьирует у самцов пределах 3,95–5,02 ($4,30 \pm 0,21$), у самок – 3,68–4,66 ($4,16 \pm 0,15$). Отношение сумм ширин головы, переднеспинки и надкрылий к длине тела $((Sc + Sp + Se)/Lb)$ у самцов 0,93–1,03 ($0,98 \pm 0,02$), у самок – 0,91–1,04 ($0,99 \pm 0,02$). Отношение длины переднеспинки к ее ширине по середине (Lp/Sp_2) у самцов 0,63–0,87 ($0,77 \pm 0,03$), у самок – 0,68–0,94 ($0,77 \pm 0,03$). Отношение длины надкрылий к длине переднеспинки (Le/Lp) у самцов 2,13–2,81 ($2,39 \pm 0,09$), у самок – 2,12–2,67 ($2,41 \pm 0,09$). Отношение максимальной ширины надкрылий и переднеспинки (Se_3/Sp_2) у самцов составляет 1,22–1,40 ($1,29 \pm 0,03$), у самок – 1,21–1,64 ($1,31$

$\pm 0,05$). Отношение максимальной ширины переднеспинки к ее ширине между задними углами (Sp_2/Sp_3) у самцов равно 1,14–1,37 ($1,23 \pm 0,04$), у самок – 1,07–1,42 ($1,24 \pm 0,05$). Отношение максимальной ширины надкрылий к их минимальной ширине (Se_3/Se_1) у самцов составляет 1,11–1,26 ($1,17 \pm 0,03$), у самок – 1,11–1,26 ($1,18 \pm 0,03$). Отношение длины надкрылий к их максимальной ширине (Le/Se_3) у самцов равняется 1,33–1,51 ($1,43 \pm 0,04$), у самок – 1,29–1,52 ($1,41 \pm 0,04$).

Таким образом, полиморфизм асимметричных особей в исследованной популяции жужелиц выше по сравнению с симметричными особями. Вероятно, это связано с более высокой приспособленностью к условиям окружающей среды. Emetz (1984) указывает, что популяции *P. oblongopunctatus*, подверженные антропогенной нагрузке, претерпевали резкие изменения. У таких популяций происходил сдвиг соотношения фенотипических классов и резко повысился уровень асимметрии у имаго.

УДК 595.762.12:57.055

Анализ выживаемости хищных жужелиц первой и второй генерации

В. И. Русинов

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепр, Украина, vrusynov@gmail.com

Survival analysis of ground beetles of the first and second generation

V. I. Rusynov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Выживаемость живых организмов обычно оценивается при помощи методов анализа выживаемости. Эти методы описывают вероятность увеличения продолжительность жизни. Чаще всего выживаемость в выборке описывают таблицами времен жизни (Berkson and Gage, 1950).

Особей *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) можно выделить в две группы: симметричных и асимметричных особей. Это определяется по характерному наличию ямок на надкрыльях: жуков с равным количеством ямок на левом и правом надкрыльях относят к симметричным особям, а особей с различным количеством ямок на надкрыльях относят к асимметричным.

Цель исследования – определить отличия вероятности дожить до двух лет у особей *P. oblongopunctatus* в зависимости от пола и наличия асимметрии. В ходе исследования у жуков определяли пол и возраст. Возраст определяли по состоянию мандибул.

Обычно поколение *P. oblongopunctatus* живёт один год (Lagisz et al., 2010), однако некоторые особи доживают до трёх лет (Brunsting, 1981). У большинства беспозвоночных видов, питающихся растительностью, прослеживается зависимость формы мандибул от объекта питания (Patterson, 1984; Bernays, 1991). Ранее (Brygadyrenko and Reshetniak, 2014) установили, что различие состояния мандибул жуков разной генерации обнаружено в роде *Pterostichus*. Для растительноядных жуков такая зависимость не прослеживается так значительно, однако у хищных видов жужелиц *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) были обнаружены отличия по форме мандибул (Brygadyrenko and Reshetniak, 2014).

Среди симметричных особей доля самок первой генерации составляет 0,821, а второй генерации – 0,179. У самцов доля особей первого года равна 0,802, второго года – 0,198. Среди асимметричных особей доля самок первой генерации равняется 0,725, второй генерации – 0,275. Среди самцов доля особей первого года равна 0,733, второго – 0,267.

Таким образом, вероятность дожить до двух лет у жужелиц среди асимметричных особей в исследованной популяции больше и у самок, и у самцов, чем у симметричных особей. Следует отметить, что и у асимметричных, и у симметричных особей самки и самцы доживают до двух лет неравномерно: среди асимметричных особей выживаемость самок выше, чем у самцов, в то время как у симметричных особей выживаемость среди самок ниже, чем у самцов.

УДК 595.783:787+788

Особливості трофічних зв'язків Американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) на території м. Дніпро

О. В. Селютіна, О. В. Кривецька, С. В. Злобін

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, ksushichka1@gmail.com

Features of trophic bonds of Fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) on the territory of the Dnipro city

O. V. Selyutina, O. V. Kryvets'ka, S. V. Zlobin

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Спостереження в природних умовах Дніпропетровської області показали, що американський білий метелик (АБМ) віддає перевагу далеко не всім видам рослин, у зв'язку з цим у лабораторних умовах, у садках, досліджувався вплив деяких кормових рослин на розвиток шкідника. При цьому визначалася тривалість розвитку гусені, її смертність у залежності від кормової рослини, співвідношення статей імаго та плодючість самиць. Спостереження проводились щоденно. Результати дослідів показали, що

За нашими даними видно, що найбільш повноцінний кормовий ресурс, що забезпечує АБМ найменшу загибель на всіх фазах розвитку, – види клену (загинуло лише 10 %), серед плодкових культур сорти яблуні (11 %), груші (21 %) і сливи (23 %). Набагато більше гусені гине при живленні в'язом (56 %), абрикосом (51 %) і тополею (47 %). Також було проведено експеримент, коли гусені пропонували лише гілки ялини, у таких випадках спостерігалась масова загибель вже в першому віці. Відомо, що від умов вигодовування гусені залежить плодючість майбутніх імаго. У результаті нашого експерименту, з'ясовано, що найбільший показник плодючості мали самиці, які вигодовувались на клені ясенелистому (максимальний показник 680 яєць) і сливі (607 яєць). Відповідно найнижчі показники спостерігались при вигодовуванні на тополі сріблястій (максимально 205 яєць).

За результатами наших спостережень, американський білий метелик на території Дніпропетровської області пошкоджує 28 видів рослин. Найбільша перевага надається клену, шовковиці, яблуні, сливі, черешні, вишні та терену. Окрім цього, зафіксовані пошкодження гусінню АБМ плодів яблуні та сливи. У населених пунктах Меживського, Покровського, Васильківського та Синельниківського районів Дніпропетровської області з 10 тисяч обстежених дерев різних порід 36,7 % пошкоджень зафіксовано на клені й шовковиці, 48,3 % на плодкових породах. Доля решти деревинних порід складає 15 %.

Спеціальні дослідження показали, що чисельність гусені на одне дерево на різних породах сильно відрізняється: найбільша – на клені та шовковиці, найменша – на тополі й вишні, а яблуня та слива займають проміжне положення.

Характер живлення гусені АБМ у лабораторних умовах визначали за класичною методикою І. В. Кожанчикова (1961), а також обліком площі листової поверхні, яка пошкоджена гусінню. За нашими даними видно, що із збільшенням віку гусені збільшується кількість вжитого нею кормового ресурсу. Так, гусениця першого віку з'їдає 3,5 мг маси та 0,8 см² поверхні листа за добу, а гусениця сьомого віку – 135,8 мг і 16,8 см² за добу, за весь період – 2295 мг і 319,8 см² відповідно.



ECOLOGY OF TERRESTRIAL VERTEBRATES

ЕКОЛОГІЯ НАЗЕМНИХ ХРЕБЕТНИХ

ЭКОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

УДК 598.112.23:574.42

**Ландшафтні популяційні угруповання прудкої ящірки
долини річки. Самара**

Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

**Landscape population group of the sand lizard
of the valley of the river Samara**

Yu. P. Bobyliov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Ландшафтні особливості популяційних угруповань прудкої ящірки вивчалися у 2011-2017 роках на Моніторинговому профілі I і II Присамарського міжнародного біосферного стаціонару південно-сходу України. Пробні площі охоплювали біогеоценози приводороздільно-балкового, придолинно-балкового і долинно-терасового ландшафтів долини річки Самара

Оцінка ландшафтної диференціації популяцій за рівнем поліморфізму та реалізації фенофонду проводилася прижиттєво за загальноприйнятими в герпетології методами (Щербак, 1980; Гассо, 2001). Опрацьовано 846 екз. за 35 фенами забарвлення і 51 (з урахуванням варіацій) дискретним ознакам щиткування.

В межах Моніторингового профілю прудка ящірка характеризується: *L.* – 33,0-97,0 (68,95±0,23), *L. cd.* – 36,0-182 (141,4±1,54), *Sq* – 44,3±0,2, – 1,23±0,36; *Ventr.* – 30,08±0,6; *P. f.* – 14,8±0,2; σ – 20,1±0,3.

Популяції маркуються наступними фенами фарбування: ЦП2 – світла центральна смуга, ЦП 14 – 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 в три лінії, що охоплюють область барабанної перетинки. Не виявлені в популяції фени ЦП4 – «темна центральна» смуга, ЦП9 – центральна смуга з темною плямою, ЦП 12 –

центральна смуга гілляста, ЦП 13 – з'єднується з бічними, ЦП 15 – закінчується темною плямою, БП6 – бічні смуги гіллясті.

Спостерігається підвищення концентрації фенів - варіантів олігомеризації ознак у притерасній суборі ($X^2=3,94-8,11$ при $X^2_{0,05}=3,80$), трохи знижена частота фена Лн-д (додатковий щиток між носовим-лобово-носовим і виличним) у вибірці із пристіна ($X^2=6,02-7,33$).

Аналіз реальних розходжень концентрацій фенів дозволяє говорити про існування в популяції *Lacerta agilis* L. просторово-генетичних угруповань, які існують в окремих біогеоценозах і маркірованих різними концентраціями й сполученнями фенів забарвлення та фолідозу.

Достовірні розходження між ними спостерігаються по частотах 5 – 11 з 28 виявлених у популяції фенів забарвлення й 8 – 16 з 34 фенів фолідозу. Найбільш полярні розходження в більшості варіантів порівняння частот фенів у межах моніторингового профілю спостерігаються між право- і лівобережжям річки Самари, які різняться типами мікроландшафту.

Встановлена чітка ландшафтна обумовленість розподілу таких фенів фолі дозу як: ВВ-д-ВВб (додатковий щиток, що частково розділяє верхньоскроневі), і НЧ4/НГп (четвертий нижньощелепний щиток не торкається останнього нижньогубного), які з більшою високою частотою ($t=2.19-3.64$) маркують просторово-генетичні угруповання Присамарського правобережжя з придолинно-балковим ландшафтом.

На моніторинговому профілі чітко виражена тенденція до підвищення олігомеризації ознак у напрямку притеррасся, аренного бору, що проявляється в збільшенні частот фенів ПР=1 (один передочний, $t=2.32-6.25$), у меншому ступені ВР < 5 (верхньоповічних < 5, $t=2.31-2.42$) і ЗНв – А (відсутність шва між верхнім і нижнім задньоносовими).

По фенах забарвлення географічні закономірності проявляються в розподілі фена ПЗ (дрібні плями), частота якого підвищується в напрямку арени. У розподілі інших фенів забарвлення залежить від географічного положення популяції та розходжень не встановлено.

По реалізації субпопуляціями фенофонду популяції найбільше різко виділяється субпопуляція пристіна, у якій кількість фенів забарвлення й фолідозу найнижче (52,4 й 88,6 %), і субпопуляції арени з найбільш високою кількістю фенів забарвлення й фолідозу, відповідно 99,1 й 94,15 %.

Кореляційним аналізом зв'язку між розподілом фенів забарвлення н фолідозу не встановлені. Ці ознаки варіюють незалежно. Істотної кореляції між показником реалізації пластичних ознак і окремих фенів також не виявлено. Однак це не означає, що досліджені фени не мають адаптивного значення, адаптація може проявлятися в біохімічних, фізіологічних і морфо-фізіологічних характеристиках особин і популяцій.

У цілому, субпопуляції прудкої ящірки з різних біогеоценозів контрастно відрізняються по ступені реалізації, структурі реалізованого фенофонду й особливо частотами окремих фенів забарвлення й фолі дозу. Ці розходження не можуть бути пояснені впливом факторів ізоляції, оскільки вони незначні. Це змушує припустити комплексний вплив характеристик середовища на прояв поліморфізму в популяції. Загальна тенденція до підвищення розмаїтості фенотипів пов'язана з розмаїтістю місцеперебувань виду й конкретних характеристик цих місцеперебувань.

Агрегований тип просторового розподілу дозволяє оцінювати ширину реалізованої просторової ніші в біогеоценозі.

По показниках реалізації пластичних ознак і фундаментальної просторової ніші субпопуляції розподіляються в такий спосіб: притерасна суборь > сухуватий бор на арені > байрачні діброви > пристінні штучні насадження. Розходження між субпопуляціями за розмірно-статевими ознаками незначні, мінливість пластичних ознак у цілому не перевищує 10,0 %, що свідчить про єдиний екологічний тип угруповань.

Разом з тим достовірні розходження отримані по 5 з 25 ознак при попарному порівнянні й стосуються субпопуляції суборі (довжина тулуба, довжина хвоста, антивемуральна відстань, довжина голови).

УДК 597.554.3:575.174

**Зміна складу іхтіофауни в басейні середньої ділянки р. Самара
Дніпровська**

Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна.

**Changes in the composition of the ichthyofauna in the basin of the middle
section of the river Dnieper Samara**

Yu. P. Bobyliov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

В межах Програми формування національної екологічної мережі Дніпропетровської області (Програма..., 2005) створюється Національний парк «Самарський бір» – природне ядро площею 40 тис. км². На території парку, що проектується, перебуває близько 600 водойм різного типу, що займають площу більше 20 тис. га та забезпечують збереження біорізноманіття водно-болотних і річкових екосистем.

Матеріали, покладені в основу даної роботи, були зібрані протягом 1975-1978, 2005-2015 рр. на станціях кризового моніторингу в басейні середньої течії на р. Самара та її придаткових водоймах у складі Комплексної експедиції ДНУ з вивчення степових лісів Наукового центру «Присамарській Міжнародний біосферний стаціонар ім. О.Л.Бельгарда».

Роботи по вилученню представників іхтіофауни (водних живих ресурсів) проводилися згідно діючого законодавства та сучасних вимог і інструкцій до робіт по дослідженню іхтіокомплексів загальноприйнятими в іхтіології методами на модельних озерах Гайдамацьке, Княгиня, «Сорок Собак».

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 більш глибоких відносяться озера Гайдамацьке, Княгиня, «Сорок Собак».

Озеро Гайдамацьке розташоване на лівому березі р. Самари в районі переходу прируслової частини заплави в центральну. Озеро орієнтоване південний схід – північний захід (по центральній осі), має видовжено-овальну форму і полого дно. Площа озера близько 43 тис.м². З трьох сторін водойма оточена заплавленим лісом – липо-ясеневим дібровою, а з північно-західної – порослим поновленням тієї ж діброви.

Озеро Федорівське розташоване в центральній заплаві на захід від озера Гайдамацьке, орієнтовано по довгій осі на південний схід – північний захід, має подовжену форму. Площа озера близько 100 тис.м². Озеро з усіх боків оточене лісом, що впритул підходить до води. З 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.

Озеро Сорок Собак знаходиться в центральній заплаві на захід від Федорівського озера, має розгалужену форму із затоками й островом. Ліс, представлений дубом, кленом, вільхою, берестом, в'язом, вербою підходить до озера з усіх боків. Берега вкриті луговим рослинністю та злаками.

Озеро Княгиня – колишня стариця русла р. Самари, одне з відносно крупних 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-ясеневих дібров, 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 в невеликий за площею вільшняк.

Середньобагаторічна чисельність прибережних угруповань риб р. Самара в районі с. Андріївка становить 722,8 екз./100 м², середньобагаторічна біомаса – 2216,3 г/100 м². Домінантами за чисельністю в іхтіоценозі є гірчак звичайний (42,1%), сонячний окунь (19,6 %), верховодка звичайна (17,6 %), бичок кругляк (7,6 %), краснопірка звичайна (5,6 %). Ці види є малоцінними короткоцикловими, іноді їх навіть називають сміттєвими. Найменшу чисельність серед усіх видів середньої течії р. Самара має щука звичайна, колючка триголкова мала, бичок-гонець (0,1 екз./100 м²), найбільшу – гірчак звичайний (317,6 екз./100 м²). За показником біомаси на першому місці гірчак (32,0 %), верховодка звичайна (22,5 %) сонячний окунь (28,2 %). Всі інші види не відіграють значної ролі за біомасою (0,1-9,1 %).

Порівнюючи з даними С. П. Федія (1975-1978), можна встановити зміни, що відбулися у складі іхтіофауни р. Самари більш ніж за 40 років. Зареєстровані такі нові види з родини *Cyprinidae*, як головень, в'язь, промислово цінний лящ та представник китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський. Ця родина залишається найбільш чисельною, до неї належить 11 видів з 10 родів, що складає 47,83 % всього складу іхтіофауни р. Самари. Кількість представників родини *Gobiidae* збільшилась на три види – бичок-гонець бичок-кругляк та зірчаста пугловка, яка, до речі, є досить рідкісним видом для фауни як Дніпропетровщини, так і України. З 2010 року реєструється сонячний окунь *Lepomis gibbosus*, який вже в 2012 році стає масовим. З'явився минь річковий У 2004 р. з появою сріблястого карася зник карась золотий. Аналогічно колючка мала, що теж з'явилася у 2004 р., витіснила триголкову колючку. Загалом, за весь період досліджень (з 1978 р. по 2015 р.) у складі іхтіофауни р. Самари було зареєстровано 30-32 видів риб, що відносились до 8 родин.

Іхтіофауна озер, розташованих у долині середньої течії р. Самари вкрай різноманітна. У 1975–1978 рр. фауна риб в заплавних озерах була найбільш багатогою – відзначалося 12 видів (20,34 % усього складу іхтіофауни), з яких 6 належало до сімейства *Cyprinidae*. Природна іхтіофауна була представлена 11 видами, що становило 61,1 %. В зв'язку з рибогосподарськими заходами тут був присутній цінний промисловий вид – короп. Середньобагаторічний показник чисельності прибережних угруповань риб заплавних озер у 2015 р. склав 27 екз./100 м², біомаса – 77,9 г/100 м. Провідним видом за чисельністю є чебачок амурський (67,5 %), далі йдуть карась сріблястий (25,1 %), сонячний окунь (4,1 %) краснопірка звичайна (1,6 %) та линь озерний (1,6 %).

За результатами досліджень 2005-2015 рр. склад іхтіофауни озер, порівняно з даними 1975-1978 рр., у кількісному відношенні значних змін не зазнав (кількість видів збільшилась до 14), але відбулись наступні якісні зміни: повністю зник короп; карась сріблястий витіснив золотого карася, а колючка мала – колючку триголкову; в озері «Сорок Собак» з'явилася і зникла чорноморська голка; з'явилися промислово цінний лин, непромислові йорж та бичок-гонець, а також функціонально небезпечний амурський чебачок, сонячний окунь.

В 2015 р. в озері Гайдамацьке зареєстровані лише 6 видів, в тому числі лин озерний, сонячний окунь. Промислова група складає 100 %, від вилову. За віковим розподілом в озері лин озерний та карась сріблястий представлені групами 1+ та 0+, краснопірка, окунь представлені лише групами 0+, що свідчить про наявність негативних умов для існування даних видів. Показники середньобагаторічної чисельності прибережних угруповань складають 6,4 екз./100 м², біомаси – 24,2 г/100 м². Домінує за чисельністю в оз. Гайдамацькому карась сріблястий (47,8 %), сонячний окунь (31,3 %), краснопірка звичайна та линь озерний (по 12,5 %). Першість за біомасою утримує карась звичайний (63,9 %), лин озерний (24,5 %), сонячний окунь (10,8 %), найменший показник біомаси у краснопірки звичайної (0,74 %).

В озері Княгиня за період досліджень зареєстровано два види риб. Ресурсний розподіл та розподіл за походженням в озері Княгиня подібний до розподілу в озері Гайдамацькому. Непромисловий вид переважає над промисловим: 77,8 % та 22,1 % відповідно. Половину показника чисельності для промислової групи забезпечили цюголітки. Біомаса промислових видів риб перевищує біомасу непромислових видів 81,6 % і 18,3 % відповідно.

За віковим розподілом в оз. Княгиня карась сріблястий представлений базовими віковими групами 0+, 1+ і 2+. Середньо-багаторічна чисельність прибережних угруповань складає 20,8 екз./100 м², показник біомаси становить 32,6 г/100 м². За чисельністю в озері домінують чебачок амурський (77,8 %) та карась сріблястий (22,1 %). Показник чисельності для карася сріблястого складає 4,6 екз./100 м². Домінант за біомасою – карась сріблястий (81,6%), і чебачок амурський (18,3 %).

Отже, за період з 1978 по 2015 р. іхтіофауна середньої течії р. Самари зазнала змін у відношенні видового складу – відбулося збагачення фауни риб на 26 % (здебільшого за рахунок малоцінних короткоциклових видів). А також у відношенні кількісних характеристик – чисельність та біомаса риб зросли на 55,34 та 86,23 % відповідно, що пояснюється збільшенням в 2015 р. чисельності короткоциклових видів (верховодка, гірчак, вівсянка сонячний окунь).

Порівняно з попередніми роками, у 2015 р. чисельність та біомаса риб характеризувались значно вищими показниками (в цілому більше на 72,14 та 78,85 %). Іхтіоценоз формувався за рахунок домінування вівсянки (35,01 %), краснопірки (26,74 %), та окуня (19,94 %), а також субдомінування плітки (9,40 %) й гірчака (5,19 %). Показники чисельності інших риб були незначні. Більшу частину загальної біомаси становили окунь (33,98 %) і щука (27,96 %). Деяко меншими ці показники були у краснопірки (17,11 %) та плітки (11,50 %). Вівсянка за чисельністю переважала лише в оз. Гайдамацькому (81,44 %). За біомасою домінантом цієї водойми була щука – 59,09 %.

В озері Федорівському як за кількістю, так і за біомасою домінував окунь (58,08 та 64,53 % відповідно). Це озеро характеризувалося найбільшою біомасою (175,54 г/100 м²). Оз. Сороч Собак у відношенні загальної чисельності риб було найбагатшим (74,99 екз./100 м²), основу в ньому складала краснопірка – 65,78 % загальної чисельності та 57,93 % всієї іхтіомаси. В 2012 р. загальні показники кількості та біомаси риб були максимальними (1019,72 екз./100 м² та 603,88 г/100 м²). Порівнюючи між собою озера, можна сказати, що найбільш продуктивним як за чисельністю, так і за іхтіомасою, у теперішній час є оз. Княгиня (1307 екз./100 м² і 681,99 г/100 м²). Долю хижих риб, що складала лише 0,38 % від загальної кількості.

Промислова структура іхтіоценозів досліджуваних озер у 1978 р. характеризувалась перевагою непромислових та малоцінних видів (43,9 %). Але значними також були й долі промислово цінних та промислових риб, таких, як: карась золотий, щука, плітка, краснопірка, окунь – 32,76 % та 23,34 % відповідно. У 2010 р. з промислових видів були присутні щука, плітка, краснопірка, золотий карась та окунь. Їх доля складала 57,38 %. Промислово цінні та малоцінні види не реєструвались. На долю непромислових видів приходилось 42,62 %. Значно зросла у 2015 р. частка непромислових видів (в основному за рахунок вівсянки) – 80,57 %. На долю промислових та малоцінних загалом прийшлося 19,43 %.

Швидкість деградації екологічного стану водних екосистем визначалась нами за період 5-10-річних спостережень. Згідно критеріїв оцінки екологічного стану водних екосистем зміни, зареєстровані в річці Самарі, відносяться до критичних. Екологічне становище озер оцінюється як кризове в зв'язку зі зменшенням кількості функціонально цінних видів з 56,1 до 15,81 % від контрольного рівня, що потребує проведення невідкладних заходів для збереження популяційного різноманіття іхтіофауни цього унікального природного резервату.

УДК 598.112.23:574

Особливості біотопічної мінливості *Lacerta agilis* приводороздільно-балкового ландшафту

Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

Features biotopical variability of lizards of the riverside landscape

Y. P. Bobyliov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

На даний час ящірка прудка *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758) являється видом індикатором, у програмі зооекологічного моніторингу стану навколишнього природного середовища Придніпров'я. Даний вид плазунів є фоновим, масовим видом більшої території України і Європи. У програмі зооекологічного моніторингу Придніпров'я, ящірка прудка прийнята як модельний вид [Бобильов, 2005].

В основу роботи покладені результати польових досліджень у 2012-2016 році, на пробних площах другого моніторингового профілю Учбово-науковому центру «Присамарський біосферний стаціонар ім. О.Л. Бельгарда». Збір і камеральна обробка матеріалів проведені по загальноприйнятим методам польових досліджень екології плазунів (Щербак, 1980). Для кожного екземпляра проводили загальнобіологічний аналіз. Визначали морфометричні, пластичні, екстер'єрні ознаки.

Кожна ящірка вимірювалась по 24 морфо-фізіологічним ознакам, 17 мерестичним ознакам фолідозу та по 6 інтер'єрним ознакам. Вимірювання ящірок проводили за схемою морфо-фізіологічних та фенетичних ознак (Булахов, Гассо, Пахомов, 2007). Всього прижиттєво опрацьовано 57 особин.

Ящірка прудка *L. agilis* досліджувалась у свіжих липо-ясеневих дібровах північної експозиції байраку Глибокого та у степовій цілині. Порівняння двох угруповань з контрастним типом місцезабудови дозволяє визначити спрямованість тимчасових змін показників популяцій. Формування морфологічних характеристик обумовлене типом деревостану, освітленістю крон, густотою трав'яного ярусу, механічним складом і зволоженням ґрунту. Мінливість загальних розмірів ящірок (довжина тіла, довжина хвоста, ширина тіла після передніх кінцівок, довжина плеча, довжина задньої кінцівки, довжина нижньої щелепи, висота голови) мають пряму залежність від ступеня лісистості території. Ступінь варіювання екстер'єрних пластичних морфо-метричних ознак помітно відрізняється у популяції в різних біотопах. На плакорних місцезабудовах, на степній цілині ящірка прудка характеризується наступними морфологічними параметрами: довжина тіла 71-97 ($83,88 \pm 7,77$), довжина хвоста 77-144 ($116,96 \pm 15,71$), ширина тіла за передніми кінцівками 8-11 ($9,88 \pm 1,45$), довжина плеча 7-11 ($7,6 \pm 1,27$), довжина задньої кінцівки 22-34 ($29,92 \pm 3,29$), довжина нижньої щелепи 10-20 ($17,76 \pm 2,51$), висота голови 7-10 ($9,72 \pm 1,28$). У байраці Глибокому особини характеризуються такими морфологічними параметрами: довжина тіла 55-97 ($79,82 \pm 13,59$), довжина хвоста 57-170 ($119,23 \pm 27,78$), ширина тіла за передніми кінцівками 6-13 ($9,70 \pm 2,21$), довжина плеча 6-10 ($7,73 \pm 1,49$), довжина задньої кінцівки 25-43 ($32,73 \pm 4,66$), довжина нижньої щелепи 12-20 ($16,64 \pm 2,90$), висота голови 7-14 ($10,00 \pm 2,09$).

Ящірки які мешкають у відкритих степних ландшафтах, більш приземкуваті, тобто мають меншу довжину кінцівок, у даному випадку різниця мінливості між степом та байрачними дібровами відзначається за довжиною передпліччя, а також характерні довші пальці на кінцівках, в даному випадку довжина четвертого пальця задньої кінцівки.

Характерним для ящірок які мешкають у байрачних дібровах являються більш видовжені задні кінцівки, у даному випадку різниця в мінливості відзначається за довжиною

задньої кінцівки, це пов'язано з необхідністю лазити по стовбурах дерев і гілках чагарників. Дослідження морфо-метричних ознак ящірки прудкої, визначили мінливість екстер'єрних пластичних ознак в степу та у межах байрачних дібров.

При проведенні аналізу головних компонентів виділені 9 факторів, які вказують на морфологічні мінливості ознак ящірок. Статистично достовірними виявилися перші 6 факторів, які описують 86 % мінливості ознак: 1 – має зворотну кореляцію зі всіма ознаками і відображає зміни величини тіла, виявлено, що мінливість величини тіла достовірно пов'язана зі статтю особин; 2 – пов'язаний зі змінами довжини голови, довжини передпліччя – негативна кореляція, довжини кігтя четвертого пальця задньої кінцівки – позитивна кореляція, виявлено, що він достовірно пов'язаний із біотопом, морфологічні ознаки які пов'язані з фактором 2, а саме – довжиною голови, та передпліччя у межах степу більші, ніж у межах байрачних дібров, а довжина кігтя четвертого пальця задньої кінцівки менша у байраці; 3 – пов'язаний зі змінами ширини тіла за передніми кінцівками, довжини передніх кінцівок, ширини між задніми краями глазниць – негативна кореляція, а також зі змінами довжини хвоста, довжини плеча, довжини четвертого пальця задньої кінцівки – позитивна кореляція. Прямою кореляцією фактор 3 достовірно пов'язаний з таким морфологічними ознаками як – довжина хвоста, плеча та довжина четвертого пальця задньої кінцівки, ці ознаки являються меншими у самців ніж у самок.

Для виявлення мінливості фолідозних ознак проведено аналіз відповідностей, в якому виділено виміри пов'язані із дослідженнями: 1 – пов'язано зі змінами щитків по горловій складці та зі змінами щитків другого ряду між нижньощелепними щитками – позитивна кореляція, а також зі змінами луски на нижньому боці першого пальця задньої ноги – негативна кореляція, достовірно пов'язано з біотопами; 2 – пов'язано зі змінами щитків третього ряду між нижньощелепними щитками спостерігається позитивна кореляція, а також зі змінами кількість щитків у п'ятому ряді прианальних щитків спостерігається негативна кореляція, достовірно пов'язано з спільним впливом статі особин та біотопів. У самок і самців кількість щитків відрізняється в залежності від біотопу. У межах байрачних дібров для самців характерна більша кількість щитків у п'ятому ряді прианальних щитків, а у степу характерна менша кількість щитків третього ряду між нижньощелепними щитками. У степу для самок характерна більша кількість щитків у п'ятому ряді прианальних щитків, а у байрачних дібровах характерна менша кількість щитків третього ряду між нижньощелепними щитками.

Таким чином, дані показники можуть бути включені в перелік діагностичних ознак зооекологічного моніторингу.

УДК 599.742.43

Особливості ландшафтної організації нір лисиці звичайної в Присамар'ї

Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

The features of the landscape of the organization norred Fox in Prisamure

Y. P. Bobyliov

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Для характеристики направленості та ступеня зміни під впливом антропогенної напруги стан популяцій наземних хребетних тварин необхідно мати чітку уяву про тенденції та ступені їх природної диференціації в ландшафтному, біогеоценотичному та типологічному аспектах. Пошук можливих напрямків оптимізації охорони та раціонального використання ресурсів наземних хребетних тварин Придніпров'я в сучасний період інтенсивної антропогенної трансформації ландшафтів – одна з головних прикладних завдань зооекології, яка ґрунтується на фундаментальних розробках в цій області В. Л. Булахова та О. Є. Пахомова (2006), та вирішується оперативно лише при наявності систематизованої інформації про тенденції динаміки популяційних характеристик та факторів які їх виявляють.

Найважливішою проблемою організації та ведення екологічного моніторингу являється стандартизація збору даних, дозволяючи вести оцінку співвідношення стану об'єктів спостереження в залах з різним ступенем антропогенної напруги. Лисиця звичайна *Vulpes vulpes* Linnaeus (1758), *V. v. stepensis* (Brauner, 1914), виступає в якості виду індикатора для оцінки середовища Придніпров'я з 1986 року (Бобылев, 1990). Мобільність, екологічна пластичність, значущість в тому числі з точки зору загрози епізоотій даного виду. Щільність населення лисиці звичайної являється об'єктивним інтегрованим показником ступеня співвідношення середовища мешкання до потребностей даного виду. Разом з тим, антропогенні фактори, не дивлячись на їх безперечну дію на біогеоценози не мають певного значення для лисиці. Фіксування щільності лисиці вище середньої, трансформація територій і втрата контролю за станом даного виду загрожує серйозними наслідками в тому числі для видового різноманіття створюваної екологічної мережі області.

Оцінювалась ландшафтно-типологічна диференціація розповсюдженні даного виду на основі деталізації розповсюдження нир. Збори польового матеріалу, обліки та описання проводилися на еталонних пробних площах Моніторингового профілю II Присамарського міжнародного біосферного стаціонару Комплексної експедиції ДНУ по вивченню степових лісів в 2015- 2016 рр., включаючи угіддя Новомосковського лісгоспу. Дослідження додатково проводилися на території Дніпровсько-Орільського природного заповідника, Магдалінівського і Павлоградського районів Дніпропетровської області. Виявлення поселень лисиці проводилися на маршрутах в різних екосистемах степового Придніпров'я методом послідовного обходу досліджуваних районів по паралельним лініям на відстані 25-30 м один від одного. Маршрути, протяжністю не менше 20-30 км для кожного біотопу, прокладались по основним місцям мешкання лисиці. Нори, що були виявлені при детальному дослідженні територій, поділялися на 3 групи: невідвідувальні, старі, кинуті в даному році; відвідувальні або населені одиночними тваринами й виводкові в умовах поточного року (Домнич, Лебедева, 2000). Всього опрацьовано 37 нир в різних типах лісових біогеоценозів.

Для оцінки екологічного оточення використовували типи біогеоценозів, нахил схилу розташування нори та механічний склад ґрунту. Аналіз відповідності типів нир та умов екологічного оточення показав наявність п'ятиох чітких кластерів типів нир, які відрізняються один від одного: 1-й зустрічається в акацієвих насадженнях, а також в берестово-ясеневих дібровах, переважно на схилі, кут нахилу якого більше 30°, механічний склад ґрунту – суглинок; 5-й характеризується степовим БГЦ, нахил схилу від 15° до 30°, механічний склад, також суглинок; 2, 3 та 4 мають майже подібні відповідності. Всі вони знаходяться в шелюжнику та сосновому борі (ПП 212), механічний склад ґрунту супісок, на малопомітному нахилі 0–15°. Середня висота входу подібна у кластерів 1, 2 та 3, а у кластерів 4 та 5 також між собою подібна але відрізняються від перших трьох. Найбільший середній показник висоти входу у кластера 2, а найменший у кластера 5.

Дивлячись на ширину входу нир картинка змінюється. Між собою подібні кластери 1, 3 та 4. пріоритети по найбільшому та найменшому значеннях залишаються у кластерів 2 та 5 – найбільший у 2-го, найменший у 5-го. Кластер 2 знаходиться в шелюжниках, а кластер 5 в степній місцевості. Середні величини розмірних характеристик довжини та ширини ґрунтових викидів змінюються. Між собою схожі по середній довжині викиду кластери 1 та 2. Найбільший показник у кластера 4, а найменший також по ширині викиду у 3-го кластера. Оцінка залежності розмірних характеристик нир від азимуту експозиції вказала наявність 9-х типів груп нир: 1- незалежно від азимуту експозиції нир цієї групи висота їхнього входу коливається в одному діапазоні; 2 – які мають азимут експозиції північно-східний або північно-західний, вони майже не будують на південній експозиції; 3 – ближче до південного азимуту експозиції нори, тим вище висота входу і навпаки чим північніше – висота та ширина входу зменшується; 4 – більшість нир орієнтовано на південь, висота входу, ширина викиду зменшується в північному напрямі; 5 – азимут експозиції в південно-східному напрямі, чим ближче до південного тим висота входу зменшується і навпаки.

Суттєвих залежностей довжини викиду нори від азимуту експозиції входу нори не прослідковується. 1, 2 та 5-й мають лінійну залежність, довжина викиду суттєво не змінюється, 3 та 4-й мають однакову залежність, чим північніше азимут експозиції входу тим довжина викиду нори зменшується і навпаки, південніше – збільшується. 1 і 4 мають спільну залежність, чим північніше азимут експозиції нори тим збільшується ширина викиду і навпаки, чим південніше – ширина викиду зменшується. 2, 3 та 5 об'єднує лінійна залежність, коливання ширини викиду від азимуту експозиції нори суттєво змінюється. Цікава залежність між кількістю отириків та експозицією у різних типах нір: 1-чим південніше, тим збільшується число отириків, в північно-східному та північно-західному напрямках кількість входів не перевищує 1–2 віднирки; 2-переважна більшість нір з одним входом і вони розташовані рівномірно в різних експозиціях; 3-азимут експозиції нір в більшості випадків орієнтовані на південно-схід та південно-захід, знову ж таки, прослідковується залежність, чим південніше тим кількість віднироків збільшується; 4- чітко прослідковується зв'язок - чим південніше, тим кількість віднироків збільшується; 5- демонструє зовсім іншу картину, нори розміщені рівномірно в різних напрямках експозиції, але кількість віднироків збільшується в північному напрямку. Південний азимут експозиції включає в себе нори переважно з одним виходом. Кількість віднироків у нір різних типів суттєво не відрізняється (відмінності статистично невірні: $F=1.48$, $p=0.21$). Таким чином, лисиця в більшості випадків орієнтує свої виходи в південно-східному та південно-західному напрямках. В цьому ж напрямку збільшується їх кількість. Також, прості нори з одним входом орієнтовані в північно-східному та північно-західному напрямках. Будова, розміри нір, крутизна експозиції, кількість віднироків і виходів лисиці залежать від типу біогеоценозу: найбільші показники характерні для свіжуватих бересто-ясеневих дібров, і штучних масивних акацієвих насаджень (СГ1-2), найменші, в сухуватому сосновому борі (СП1), степові ділянки (СГ0-1) займають проміжне положення.

УДК 597.55:574

Екологічна оцінка впливу на стан іхтіоценозу річки Самара Дніпровська

Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Охоплення всіх видів впливів, аналіз навантаження і ефектів є одним з основних елементів Рамкової Водної Директиви 2000/60/ ЄС та Директиви Ради 96/61/ЄС «Щодо всеохоплюючого запобігання і контролю забруднень» від 24 вересня 1996 року.

Завданням дослідження було визначити клас інтенсивності впливу техногенного навантаження на біогідроценози річки Самара та оцінити існуючий стан та визначити зміни у складі угруповань іхтіофауни в умовах техногенного навантаження.

Матеріал даної роботи було зібрано під час проведення іхтіологічних досліджень на Учбово-науковому центрі «Присамарський біосферний стаціонар ім. О.Л. Бельгарда», в складі Комплексної експедиції ДНУ. В роботі використовувалася також інформація банку даних НДІ біології стосовно гідрохімічного стану контрольних точок та іхтіофауни річки Самара. Відбір проб та обробку зібраного матеріалу проводили згідно загальноприйнятих стандартних методик іхтіологічних досліджень (Методи гідроекологічних досліджень..., 2006). Вилучення водних живих ресурсів проводили згідно діючого законодавства та сучасних вимог та інструкцій до робіт по вивченню іхтіокомплексів (ЗУ «Про тваринний світ», 2001; Методика збору і обробки..., 1998).

За результатами досліджень в 2015 році у складі іхтіофауни річки Самара виловлено 13 видів риби. Середньорічна чисельність та біомаса видів риби у річці Самара – 652,1 екз./100 м² та 2001,6 г/100 м² відповідно. Домінують за чисельністю в іхтіоценозі – гірчак (*R. sericeus*), сонячний окунь (*P. platygaster*), та верховодка (*L. delineatus*).

Склад, співвідношення екологічних, трофічних, функціональних груп риби, що мешкають в річках-носіях шахтних вод Центрального Донбасу неоднорідно. Для ділянки

річки після впадання річки Гнилуши – встановлено 10 видів риb, для малих річок це досить високий показник. Домінують поліфаги. Єдина акваторія, де виявлений піщук звичайний – вид, вкрай чутливий як до будь-якого типу забруднення. На цій ділянці є умови, що сприяють формуванню багаторівневого гідробіоценозу. Вплив потоку шахтних вод Центрального Донбасу не простежується.

На ділянці річки Самара в районі селища Хороше (до впадання р. Бик) спостерігається значне спрощення іхтіоценозу. Раніше тут були присутні види досить рідкісні для малих річок регіону, нині – в'юн, голец, лящ. Дані види чутливі до стану донних відкладень, які визначають розвиток їх кормових організмів, а також до рівня заростання придонних шарів. В даний час домінує гірчак 60,9 % чисельності. Ситуація, що склалася на даній ділянці – результат присутності забруднювачів, що надходять в річку на відрізок від селища Башилівка до селища Хороше. Єдиним джерелом цих забруднень може бути змив чорнозему з полів при оранці заплави під урізу.

Річка Самара після впадання річки Бик у селищі Петропавлівка: з 5 встановлених видів у фауні риb домінують представники бореально-рівнинного комплексу – плітка, щиповка, карась срібний – типові для малих річок види. Однак чисельно переважає колючка мала південна (69,4 % чисельності; це вже понтокаспійській морський комплекс), що вперше вказує на прояв впливу мінералізації.

Річка Самара в районі надходження шахтних вод Західного Донбасу район селища Вербки – селища Тернівка: виявлено 8 видів риb. На тлі збереженого домінування плітки і краснопірки відбулося спрощення як трофічної, так і функціональної структур.

Річка Самара на віддаленні 30 км від місця впадання шахтних вод Західного Донбасу – селище В'язівки. На цій ділянці вперше у водоймах Європи зареєстрований представник китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський. Вид не відображає якогось стану середовища, оскільки не є типовим в наших водоймах.

Річка Самара після впадання річки Вовча район селища Кочережки – спостерігається формування під впливом змінених вод річки Вовча. Навіть види, типові для регіону і досить стійкі – плітка, краснопірка, верховодка, окунь в сумі не перевищують 8 % чисельності. Абсолютне домінування проявляє гірчак від 92 % до 68 %. Таким чином, погіршення якості води річки Вовча відбилося на стані гідробіоценозу самої річки і здійснило негативний вплив на екосистему річки Самара на прилеглих акваторіях.

Ширина екологічної ніші угруповань молоді риb на ділянках надходження стічних вод селищ Хороше – Петропавлівка зростає в 1,8-2,0 рази, до 42,5-45,1 %, а під впливом стічних вод з накопичувачів зростає в 3,4-9,4 рази, до 24,3-8,74%.

За критеріями і показниками стану тваринного світу на рівні зооценозу ділянки річки Самара протягом селищ Хороше–Петропавлівка–Вербки оцінюються як надзвичайна екологічна ситуація (за зменшення видового різноманіття – від вихідного на 44,0 %, і щільності виду індикатора на 78,5 %); протягом В'язівок – Кочережки, падіння видового різноманіття досягає 70,4-89,4 % від вихідного, щільності виду індикатора знижується в 25 разів, що оцінюється, як екологічне лихо.

УДК 504.06:577.3

**Вплив гіперфруктозної дієти на морфометричні показники
та стійкість до екстремальних факторів щурів.**

А. М. Галінська*, О. М. Хоменко*, О. О. Галінський, А. І. Руденко****

** Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, biology.anastasia@gmail.com*

*** Державна установа «Інститут гастроентерології Національної академії медичних наук України», alexejgalinskij@gmail.com*

**Influence of hyperfructose diet on morphometric indices
and resistance to extreme factors of rats.**

A. M. Halinska *, O. M. Khomenko *, O. O. Galinskij **, A. I. Rudenko * **

** Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine*

*** State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine*

Ключову роль у збереженні адаптаційних можливостей організму відіграє раціон харчування. Посилення вуглеводно-жирової спрямованості харчового раціону призводить до надлишкового збільшення маси тіла, ожиріння, порушеннями вуглеводного, ліпідного обміну, відповідно, хронічними неінфекційними захворюваннями (Kaur J.A., 2014). Даний симптомокомплекс отримав назву метаболічний синдром і характерний як для людини, так і для тварин, що утримуються в невідповідних умовах чи знаходяться в антропогенно-трансформованих екосистемах, маючих вільний доступ до висококалорійних джерел їжі. Як відомо, метаболічний синдром прискорює розвиток серцево-судинних захворювань, цереброваскулярних розладів, призводить до порушень гемостазу пуринового вуглеводного, ліпідного обмінів, характерне накопичення вісцерального жиру та формування стеатозу (Мархонь Н.О. та ін., 2015). Але залишається недостатньо вивченим вплив високовуглеводної дієти на адаптаційні можливості організму. Тому метою дослідження було виявлення впливу гіперфруктозної дієти на питому масу органів та стійкість до дії екстремальних факторів щурів та виявлення підходів щодо реабілітації.

Дослідження проведене на 35 щурах лінії Вістар віком 7-9 місяців, що знаходились в стандартних умовах віварію, та попередньо відібрані за середніми показниками у тесті «відкрите поле» та за стійкістю до дії гострої гіпобаричної гіпоксії (± 30 % від середніх показників по вибірці). Першу групу склали інтактні тварини ($n=7$), які знаходились на збалансованому стандартизованому раціоні для лабораторних гризунів. Тварини другої групи ($n=7$) в якості єдиного джерела питва отримували протягом 20 тижнів в необмеженій кількості 20% водний розчин фруктози. Тварин третьої групи ($n=21$) по завершенню аналогічної 20 тижневої гіперфруктозної дієти переводили на стандартний раціон, та розподіляли на три підгрупи: 3.1 ($n=7$) виводили після 30 діб самореабілітації, тварини підгрупи 3.2 ($n=7$) отримували з кормом коензим Q10 (1,5 г/кг/добу) протягом 30 діб, тварини підгрупи 3.3 ($n=7$) отримували з кормом метадоксин (0,74 г/кг/добу) протягом 30 діб. По завершенню виведення тварин з експерименту здійснювали шляхом введення летальної дози анестетика. Індекс маси внутрішніх органів визначали за загальноприйнятою методикою (Круглова О.Ю., 2012) використовуючи ваги ОНАУС 200 з точністю до 0,01 г. Стійкість до дії екстремальних факторів оцінювали за тривалістю втрати антигравітаційного тону та тривалістю реституції у барокамері де за допомогою вакуумного насоса щура «піднімали» на задану висоту в 12 тис. метрів над рівнем моря, з середньою вертикальною швидкістю 200 м / с. Так що протягом 60 з всередині камери атмосферний тиск становив 19,399 кПа, і (80,6 % щодо стандартного атмосферного тиску). Отримані числові дані порівнювали методом парних порівнянь середніх значень, та вважали достовірними при $p < 0,05$.

Встановлено, що у тварин першої групи тривалість виживання (ТВ) в барокамері складала $52,82 \pm 8,92$ с, тривалість реституції (ТР) $58,00 \pm 9,81$ с в порівнянні з початковими значеннями

тривалість виживання та тривалість реституції після 20 тижнів не відрізнялись. Приріст маси тварин склав в середньому 8,46 %.

У другій групі, після 20 тижневої гіперфруктозної дієти, ТВ знизилась на 38,56% ($p<0,05$) по відношенню до контролю, що свідчить про втрату стійкості до гіпоксичних умов. Виявлено збільшення маси тварин на 59,43 % ($p<0,01$) у порівнянні з контрольними значеннями. Індекс маси правої та лівої нирки зменшився відповідно на 14,35 % ($p<0,05$) та 20,44 % ($p<0,05$), а селезінки на 19,14 % ($p<0,05$) у порівнянні з I групою. Відмічається тенденція до зростання індексу маси печінки на 10,29 % у порівнянні з інтактними значеннями, що зважаючи на нерівномірність показників в середині групи може вказувати на індивідуальні відмінності в накопиченні жирових краплин гепатоцитах.

У третій групі, по завершенні 20 тижнів гіперфруктозної дієти тварин пререводили на стандартний раціон. У підгрупі 3.1 після 30 добової самореабілітації показники ТВ повернулись до інтактних значень, проте ТР мала тенденцію до зростання і склала $84,80\pm 11,59$ с що на 46 % більше у порівнянні до контрольних значень. Що свідчить про початок відновлення стійкості організму до дії гіпоксії на організм тварини. Середні показники маси тварин підгрупи 3.1 були на 47,88 % ($p<0,01$) більші за контрольні значення. Відновлення раціону протягом 30 діб не мало позитивного впливу на індекс маси нирок він залишавсь нижчим від контрольних значень на 17,10 % ($p<0,05$) та 21,37 % ($p<0,05$) відповідно для лівої та правої так і показники селезінки були на 30,01 % ($p<0,05$) меншими в порівнянні з контролем.

У тварин підгрупи 3.2, що отримували в період тридцятидбової реабілітації коензим Q10 відмічали достовірне збільшення загальної стійкості до гострих гіпоксичних умов за співвідношенням ТВ/ТР у два рази ($p<0,05$) в порівнянні з підгрупою самореабілітації (3.1). Це відбувалось за рахунок сумачії тенденції до зростання тривалості виживання на 10,05 % та зменшення тривалості реституції на 32,19% у порівнянні з підгрупою 3.1, тобто коензим Q10 має антигіпоксичний ефект. Середня маса тварин підгрупи склала $383,86\pm 27,21$ кг, що не відрізняється від значень підгрупи 3.1. Виявлено зростання індексу маси лівої та правої нирок на 29,38 % ($p<0,05$) та 15,50 відповідно у порівнянні до показників підгрупи 3.1. Виявлено збільшення індексу маси легень 31,81% у порівнянні з інтактними тваринами ($p<0,05$).

У тварин підгрупи 3.3, що отримували в період 30 добової реабілітації метадоксин не виявлено змін показників що характеризують стійкість до гіпоксії у порівнянні з тваринами що знаходились на самореабілітації. Виявлено зниження середніх показників маси тварин на 25,59 % у порівнянні з підгрупою 3.1. Збільшення індексу маси як лівої так і правої нирок на 11,49 % ($p<0,05$) та 13,45 % ($p<0,05$), серця на 25,33 % ($p<0,05$), печінки на 16,60 % ($p<0,05$), селезінки на 40,00 % ($p<0,05$). Така картина співвідношення втрати маси до зростання індексу маси внутрішніх органів характерна для зменшення загальної кількості жирової тканини у тварин в період реабілітації з вживанням метадоксину.

Отже наслідком 20 тижневої гіперфруктозної дієти є втрата стійкості до гострої гіпобаричної гіпоксії, що слугує маркером зниження адаптаційних можливостей організму. Зростання маси тварини зі збереженням та зниженням індексів маси внутрішніх органів свідчить про ожиріння тварин. На цьому фоні збільшення відносної маси печінки може вказувати на розвиток стеатозу. Відновлення дієти та самореабілітація покращує стійкість тварин до гострої дії екстремальних факторів, тобто можна зробити висновок про початок відновлення функціональних резервів організму, проте морфометричні показники маси внутрішніх органів свідчать про збереження структурних системних змін. Введення до раціону коензиму Q10 покращує швидкість відновлення організму, чинить антигіпоксичну дію в умовах гострого дефіциту кисню. За показниками характерного збільшення індексу маси нирок, може діяти стимулюючи на видільну систему, проте не зменшує загальну масу тварини, тобто ймовірно сприяє адаптації організму до надмірної ваги. В свою чергу метадоксин викликав значне зниження показників маси тварин, до рівня інтактних показників. Та ґрунтуючись на картині зростання індексу маси внутрішніх органів можна припустити що відбувається стрімке скорочення частки жирової тканини. Проте зберігається

значно низька стійкість до дії екстремальних факторів. Отже можна припустити що найбільш перспективною є реабілітація після гіперфруктозної дієти шляхом повернення до збалансованого раціону з поєднанням дії коензиму Q10 та метадоксин, що сприятиме поєднанню відновлення адаптаційних резервів організму та повернення морфометричних показників до норми, проте підтвердження цього припущення потребує подальших експериментальних досліджень

УДК 576.89 : 598.115 (477.63)

**Зараженність водяного (*Natrix tessellata*) и обыкновенного (*Natrix natrix*)
ужа нематодой *Serpentirhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) в условиях
центрального степного Приднпровья**

В. Я. Гассо, С. В. Ермоленко, А. Н. Гагут, И. А. Евтушенко, И. О. Новицкий

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, Днепр, Украина, vgasso@ua.fm

**Infestation of the dice (*Natrix tessellata*) and grass (*Natrix natrix*) snakes by
the nematode *Serpentirhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) in the central
steppe Dnieper region**

V. Ya. Gasso, S. V. Yermolenko, A. M. Hagut, I. A. Yevtushenko, I. O. Novitsky

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Нематода *Serpentirhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) (*Nematoda*, *Rhabdiasidae*) широко распространена в Голарктике (Fontenot, Font, 1996). Этот паразит локализуется в легких. Из известных 60 видов паразитов амфибий и рептилий рода *Rhabdias*, 10 являются паразитами змей (Martinez-Salazar, Leon-Regagnon, 2006), 9 видов – специфические паразиты змей семейства *Colubridae* (Kuzmin, Tkach, 2008). Для *Serpentirhabdias* характерно явление смены поколений и прямой жизненный цикл без смены промежуточных хозяев. Паразитируют в змеях самки, которые в этот период размножаются партеногенетически. Свободноживущее поколение включает как самок, так и самцов. Взрослые самки производят яйца с эмбрионами, из которых во влажной среде вылупляются личинки. Считается, что заражение происходит перорально, однако не исключено заражение через паратенических хозяев. (Gabriel, 2013). После попадания в организм, личинки через кровеносные сосуды проникают в легкое, где паразиты достигают половой зрелости. Заражение змей может происходить без прохождения свободноживущей стадии (Gabriel, 2009).

Наиболее распространенными видами офидиофауны Украины являются водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) и обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) (Булахов и др., 2007). Данные о гельминтофауне змей обитающих в условиях центрального степного Приднпровья малочисленны, при этом экология этих видов исследуется достаточно широко.

Цель нашего исследования – оценить зараженность водяного и обыкновенного ужей нематодой *S. fuscovenosa* в условиях центрального степного Приднпровья. Материалами настоящего сообщения послужили данные паразитологических вскрытий 68 половозрелых экземпляров *N. tessellata* и 26 экземпляров *N. natrix*, проведенных в 2014-2017 гг. Оба вида ужей исследовали из двух биотопов. Для водяного ужа это биотопы, прилегающие к территории Национального природного парка «Великий Луг» (Запорожская область) и Майоровой балки (правый берег р. Днепр, Днепропетровский район, Днепропетровская область). Обыкновенный уж изымался в плавневых экосистемах правобережья Днепра у северной границы г. Днепр и биотопов долины р. Самары Присамарского международного биосферного стационара им. О. Л. Бельгада (Новомосковский район, Днепропетровская обл.).

Паразитологический анализ и идентификацию нематод проводили по общепринятым методикам (Шарпило, 1976). В качестве показателей зараженности гельминтами использованы стандартные индексы: интенсивность инвазии (ИИ), экстенсивность инвазии (ЭИ) и индекс обилия гельминтов (ИО).

Максимальные значения показателя экстенсивности инвазии (100 %) отмечены для нематоды *S. fuscovenosa* у водяного ужа НПП «Великий Луг». Для особей из биотопов Майоровой балки ЭИ составила 71,4 %. При этом в этих биотопах отмечен максимальный показатель ИИ – 77 нематод, в то время как у змей из НПП «Великий Луг» их было всего 36. ИО нематод у ужей НПП «Великий Луг» составляет 12,2, змей из Майоровой балки – 8,1.

Для *N. natrix* характерны также высокие показатели ЭИ (змеи р. Днепр – 94,4 %, ужи р. Самара – 100 %). Однако показатели индекса обилия значительно ниже, чем у ужа водяного (для ужей р. Днепр – 3,4; для змей р. Самара – 3,6). Та же картина наблюдается и для показателя интенсивности инвазии: 10 – для змей р. Днепр и 8 – для ужей р. Самара.

В легких ужей с высокой интенсивностью инвазии данной нематодой визуально отмечено значительное количество беловатой слизи, а в некоторых случаях – темные пятна на стенках органа. Литературные данные свидетельствуют, что у змей, зараженных этой нематодой, выявляются дегенерация эпителия, кровоизлияния, некрозы и обструкция дыхательных путей (Jacobson, 2007). Связь ужей с водными экосистемами обуславливает их заражение преимущественно пероральным путем. Высокие значения инвазии (ЭИ, ИИ, ИО) для водяного ужа возможно связаны с высокой плотностью населения популяций в сравнении с популяциями *N. natrix*, а также общностью мест зимовки и баскинга, что приводит к постоянному контакту между особями. Высокие значения зараженности змей свидетельствует о неблагоприятной эпизоотической обстановке в отношении нематоды *S. fuscovenosa* на исследуемых территориях.

УДК 556+598.1

Multifunctional floodplain management and conservation of reptile biodiversity in Ukraine

V. Gasso¹, St. Schindler²

¹Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, vgasso@ua.fm

²University of Vienna, Vienna, Austria

Мультифункціональний менеджмент заплавлених територій та збереження розмаїття плазунів в Україні

В. Я. Гассо¹, Шт. Шиндлер²

¹Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпро, Україна

²Університет Відня, Відень, Австрія

Multifunctionality is commonly related both to the functions of an ecosystem and to the ecosystem services (Weber et al. 2006). Multifunctional floodplain management can be defined as a management approach aiming a sustainable provision of ecosystem services under efficient use (c.f. Secchi et al., 2012). Biodiversity is an indispensable condition of sustainability of ecosystems.

Ukraine has about 55,000 rivers, which include nine with catchment basins larger than 50,000 km² and 87 with catchment basins from 2,000 to 50,000 km². Total river length is over 220,000 km. There are more than 20,000 lakes. Of these, 43 have a surface of more than 10 km² (Gusieva, 2012). The main part of the regulated runoff in Ukraine is concentrated in the Dnieper storage reservoir cascade. There are 1,103 water storage reservoirs with a total storage capacity of 55.5 km³ and additionally 48,000 ponds of 4.0 km³ capacity in the Ukraine (Romanenko, 2004).

The flow regulation of the middle rivers leads to permanent flooding of bottomland and to disturbance of their hydrological regime. Human intervention does not keep the high water level in times of flood for security reasons to protect the hydropower dams from destruction. The absence of high water changed the regime that had existed for millennia, and thereby reduced the removal of excessive organic matter from inundated reservoirs and diminished the beneficial natural fertilization of the floodplain soil by floods. As a result, natural floodplain ecosystems died gradually. Those

processes are accompanied by a noticeable decrease in biodiversity of both reservoirs and adjacent lands (Baranovsky, 2002).

Regulation of the small rivers (construction of ponds) has the same result but mostly appeared as a reduction in riverbed flushing in spring. In conjunction with the ploughing of land in river valleys, it leads to inevitable silting and overgrowing. Moreover, the drainage reduction causes a rising of subsoil waters that promotes underflooding of the river valleys. Naturally diverse woodland ecosystems of floodplains (Belgard, 1950) change into simple communities with reduced biodiversity.

23 reptile species occupy Ukraine on a permanent basis (Gasso, 2015) (Table 1). The scientific names of species are presented as described by The Reptile Database (2013).

Table 1. Distribution of reptile species in different ecosystems of Ukraine*

No	Species	Floodplain foliage forests	Ravines	Coniferous forest	Forest belts	Tree plantings	Lakes	Rivers	Water reservoirs	Wetlands	Steppe	Arena	Agro-ecosystems	Meadows	Mountains
	<i>Emys orbicularis</i>	•					•	•	•	•					
	<i>Mediodactylus kotschy</i>														•
	<i>Anguis colchicus</i>	•	•		•	•									
	<i>Pseudopus apodus</i>		•		•	•									•
	<i>Eremias arguta</i>											•			
	<i>Lacerta viridis</i>	•	•											•	
	<i>Lacerta agilis</i>	•	•	•	•	•					•	•	•	•	
	<i>Zootoca vivipara</i>	•	•	•						•				•	
	<i>Darevskia lindholmi</i>														•
	<i>Darevskia dahli</i>	•													
	<i>Darevskia armeniaca</i>	•													
	<i>Podarcis tauricus</i>										•	•			•
	<i>Natrix natrix</i>	•					•	•	•	•				•	
	<i>Natrix tessellata</i>							•	•						

	<i>Dolichophis caspius</i>	●	●		●					●	●				
	<i>Elaphe sauromates</i>				●						●				
	<i>Elaphe dione</i>										●				
	<i>Zamenis longissimus</i>		●	●											●
	<i>Zamenis situla</i>		●												●
	<i>Coronella austriaca</i>	●	●	●											
	<i>Vipera renardi</i>	●	●	●	●	●					●	●		●	
	<i>Vipera nikolskii</i>	●			●	●								●	
	<i>Vipera berus</i>	●	●		●	●				●				●	
	TOTAL	13	11	5	8	6	2	3	3	5	7	4	1	7	6

*Offered list presents the basic ecosystems but does not cover all diversity of habitats.

There are 1 turtle species, 11 species of lizards and 11 species of snakes. Floodplains are the headquarters of most reptile species that, apparently, may be caused by high diversity of stations. Thus, any management of floodplains influence on reptile biodiversity in Ukraine. It means that any steps and measures should be scientifically grounded from the viewpoint of reptile biodiversity conservation.

УДК 577.152+577.345

Effect of hemic hypoxia of astroglial intermediate filaments (GFAP) concentrations in the structures of the brain of rats

T. I. Duka¹, V. I. Chorna²

¹The George Washington University, Washington, USA

²Dnipropetrovsk State Agrarian-Economy University, Dnipro, Ukraine

This article clarifies the questions on study of hypoxic influence on distribution of filament and soluble forms of GFAP in various structures of the brain (neocortex, cerebellum, hippocampus, striatum, middle brain, pons) and blood of the rats. Quantitative analysis of the contents of GFAP in the brain structures of hypoxic rats has established that hemic hypoxia results in changes in intracellular levels of GFAP forms and also in updating their ratio, which allows one to assume not only a change in astroglial cells, but also testifies to reorganization in the system of intermediate filaments of astrocytes. The level of GFAP substantially changed in all cerebral formations, which was already investigated in the early terms of hypoxic period. Observations showed that hemic hypoxia exerted a varied influence on expression of neurospecific protein in the different structures of cerebrum of rats. Differences in expression of GFAP can be caused by the regional differences in astroglial cellular population, and also their internal features that define the possible answers to hypoxic damage in different functional and morphological structures of the brain. An increase in

expression of the investigated form of protein can explain strengthening of astroglial reactivity, a feature of the brain that appears in various types of pathologies of the CNS. Reactive asters in such exhibit hypertrophy and are characterized by an increased level of GFAP, which is an early and reliable indicator of astroglial pathology. An increase in expression of the investigated form of protein may be explained by strengthening of astroglial reactivity, a feature of the brain that appears in various types of pathologies of the CNS. The contents of GFAP in the blood of adult rats, as a result of the hypoxic influence received from it, can indicate a release of GFAP from damaged astrocytes in the blood flow.

Вплив мікроструктури деревостану на активність співочого дрозда (*Turdus philomelos* C.L.Brehm, 1831)

Т. А. Зайцева

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, dstojcenko@gmail.com

Influence of the microstructure of the tree stand on the activity of the Song Thrush (*Turdus philomelos* C.L.Brehm, 1831)

T. A. Zaitseva

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Дослідження організації екологічної ніші окремих видів є одним з необхідних компонентів у галузі охорони екосистем, або їх компонентів. Також це дає загальне уявлення про організацію екосистеми в цілому та таких її компонентів, як гільдії та угруповання. Просторовий компонент екологічної ніші є одним з найбільш важливих для життєдіяльності птаха і дає змогу встановити цінність окремих компонентів та характеристик деревостану для конкретного виду. Саме визначення преференцій щодо видового складу порід, їх вікового стану, компонентів вертикальної та горизонтальної структури допоможе встановити вплив деревостану лісових екосистем на поведінку птахів степових лісів загалом та співочого дрозда окремо.

Полігон дослідження розташований у Самарському лісі, на базі ННЦ Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О.Л. Бельгарда. Облік проводили протягом двох польових сезонів 2016-2017 рр. В основу методологічного підходу досліджень покладено методику О. Л. Пономаренка (2004). Під час експедиції, протягом двох польових сезонів, зібрано та опрацьовано данні про понад 1200 реєстрів про понад 120 видів птахів. Серед них дрізд співочий (*Turdus philomelos*) займає одне з провідних положень, є типовим мешканцем лісових екосистем.

На момент проведення обліку, активність дрозда співочого зафіксована на 13 породах, серед яких 2 види клену (клен гостролистий та клен польовий), сосна, ясен, дуб, липа, груша та 2 види в'язу (в'яз голий і в'яз гладкий). Найвищі показники коефіцієнта колігації зафіксовані у груші звичайної (3,380), робінії звичайної (2,711), в'яза голого (2,176), в'яза гладкого (1,866), повалених дерев (5,627) та ґрунту (5,078). Аналіз популяційного віку дерев показав, що найбільший коефіцієнт мають дерева в популяційному стані g3 (6,278) та ґрунт (5,836). В горизонтальній структурі край крони (7,496), середина крони (1,510) та ґрунт (1,745). По вертикальній структурі найбільший показник отримав ґрунт (5,507). Серед субстрату ґрунт також отримав найвищі показники (5,985).

Таким чином, дрізд співочий з найбільшою ймовірністю обирає повалені дерева, що належать до вікової групи g3 та ґрунт. Стосовно горизонтальної структури край крони є більш оптимальним місцем для цього виду.

УДК 598.2

Состояние орнитокомплексов средних городов и проблемы их охраны (на примере Мелитополя, юг Украины)

В. А. Кошелев

Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана Хмельницкого, Мелитополь, Украина

The condition of the bird communities of intermediate cities and problems of their protection (on the example of Melitopol, southern Ukraine)

V. A. Koshelev

Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnytsky, Melitopol, Ukraine

В настоящее время в мире, в том числе в Украине, идет стремительный процесс урбанизации, что привело к коренному изменению естественных природных ландшафтов, трансформации сообществ и животных. Города для животных являются новой весьма специфической средой обитания. Одной из особенностей городской среды является сложная мозаика разнообразных экотонных - антропогенных, промежуточных и участков типичных природных ландшафтов. Небольшой город с комплексом экологических условий является переходным звеном от малоизмененных природных ландшафтов к мегаполисам, что представляет особый интерес для изучения. В небольшом городе легче проводить изучения по формированию новых адаптивных приспособлений у птиц к обитанию в измененных человеком условиях. Ожидается, что в будущем число средних и небольших городов будет возрастать, поэтому исследования видового состава, численности, экологии и охраны животных в них актуальны и своевременны. Предметом наших исследований было изучение структура орнитокомплексов небольшого города на примере г. Мелитополя. На основе проведенных в 2001-2017 гг. количественных учетов проведена оценка состояние орнитокомплексов города и охраны городских птиц. Территория города разбита на растровые площадки размером 1х1 км.

На юге Украины располагаются крупные и малые города, крупные сельские населенные пункты – поселки городского типа. В них уже сложилась и продолжается формирование городской авифауны. Типичным средним городом региона является Мелитополь, основанный в 1784 г. Площадь города составляет 48 км. Зеленые насаждения занимают в нем площадь 2,2 тыс.га. Численность населения снизилась до 175,8 тыс. человек. В городе большую площадь занимают дома частного сектора с небольшими огородами и садами; кварталы многоэтажных домов образуют несколько микрорайонов. Город расположен на правом берегу р. Молочной, в которую впадают небольшие речки. По их долинам встречаются небольшие массивы зарослей тростника, песчаные пляжи, луга. Такое разнообразие местообитаний обуславливает высокое разнообразие и многочисленность птичьего населения города. Важной составной частью города стали скверы, парки и уличные зеленые насаждения различного типа и площади.

Сходство и различие орнитокомплексов анализировалось с использованием коэффициента сходства видового состава Жаккара, показатель видового разнообразия - по коэффициенту Шеннона. В г. Мелитополе отмечено пребывание 226 видов птиц из 11 отрядов, что составляет около 69% от общего числа видов региона, из них гнездятся 93 вида. В пределах города выделены орнитокомплексы районов многоэтажных домов, районов индивидуальной застройки, зеленых городских насаждений (центрального парка, лесопарка, скверов, городского кладбища), поймы р. Молочной и балок. Встречаемость большинства крупных таксонов птиц, характерных для региональной авифауны, на территории города свидетельствуют о сохранение участков естественных биотопов и их аналогов. Пойма р. Молочная и сохранившиеся вокруг города заболоченные участки, а также слабо измененные людьми искусственные пригородные леса, привлекают представителей отрядов аистообразные, журавлеобразные, гусеобразные, ржанкообразные и дятлообразные. Однако малое число видов из большинства отрядов и явное преобладание воробынообразных,

высокая доля участия в населении синантропных видов (сизого голубя *Columba livia* Gmelin, 1789, кольчатой горлицы *Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838, домового и полевого воробья *Passer domesticus* Linnaeus, 1758, *P. montanus*, Linnaeus, 1758, городской ласточки *Delichon urbica*, Linnaeus, 1758, черного стрижа *Apus apus*, Linnaeus, 1758 и др. указывает на высокий антропогенный пресс, как и появление в составе авифауны новых видов, тяготеющих к урбанизированному ландшафту (кольчатая горлица, сирийский дятел *Dendrocopos syriacus* Hemprich et Ehrenberg, 1833, горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros* Gmelin, 1774), как и быстрый рост численности видов с высоким адаптационным потенциалом (врановые, скворец *Sturnus vulgaris*, Linnaeus, 1758, чайка-хохотунья *Larus cachinnans*, Pallas, 1811 и др.). Это также свидетельствует об антропогенной трансформации исходной аборигенной орнитофауны. По районам города разные виды птиц распределяются не равномерно, в зависимости от видовой приуроченности к определенным биотопам и экологической пластичности к нарастающему антропогенному прессу. Орнитофауна города складывается из отдельных орнитокомплексов, приуроченных к конкретным биотопам. Население птиц районов многоэтажной застройки включает в гнездовой период 23 гнездящихся вида из трех отрядов. Воробьиные представлены 21 видом, что составляет 64,5 % населения птиц, голубеобразные - двумя видами (31,1 %), стрижеобразные - одним видом (4,4 %). Общая плотность населения птиц составляет 1150 особей на км². Видовой состав птиц в данном биотопе зависит от окружающего эти районы биотопов, озелененности улиц и площадей, наличия удобных мест для гнездования и обилия кормов. Наибольшей плотности в застроенной части города достигает популяция синантропных видов (сизый голубь – 30,9 %, домовый воробей – 42,5 %). На долю черного стрижа и скворца приходится 26,6 %, остальные виды – менее 1 %. Преобладают облигатные урбанисты, потенциальные урбанисты и виды кустарникового яруса. По характеру гнездования преобладают закрыто гнездящиеся виды, использующие постройки человека (88,5 %). В зимний период в данном биотопе держится 14 видов, из которых доминируют домовый воробей, сизый голубь и большая синица (*Parus major* Linnaeus, 1758). Показатель видового разнообразия (по Шеннону) равен 0,735. Таким образом, в районах многоэтажных жилых кварталов, видовой состав птиц обеднен, основу населения составляют синантропные виды, резко выражена монодоминантность. В последние 10-15 лет катастрофически снизилась численность городской ласточки, домового и полевого воробьев, но вселились новые виды (пустельга *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758, грач *Corvus frugilegus*, Linnaeus, 1758), серая ворона *Corvus cornix*, Linnaeus, 1758, ворон *C. corax* Linnaeus, 1758, сойка *Garrulus glandarius* Linnaeus, 1758, рябинник *Turdus pilaris* Linnaeus, 1758 и др.).

В районах индивидуальной застройки отмечена 36 видов птиц, с плотностью населения 865 пар на км². Доминируют облигатные синантропы (домовый воробей – 42,4 %, полевой воробей – 19,4 %), к фоновым видам относятся также синантропы (скворец, сизый голубь, городская ласточка, деревенская ласточка *Hirundo rustica*, Linnaeus, 1758), белая трясогузка *Motacilla alba*, Linnaeus, 1758. Благодаря садам и огородам на участках индивидуальной застройки возрастает доля насекомоядных птиц (29,5%), в эту группу входят 20 видов среди которых доминирует скворец, серая славка *Sylvia communis* Latham, 1787. В осенне-зимний период встречается 23 вида птиц, плотность населения достигает 1100 особей на кв. км, доминируют домовый воробей, полевой воробей, большая синица *Parus major* Linnaeus 1758, что составляет в сумме 84%. В последние годы с теплыми зимами обычными стали на зимовки зарянка *Erithacus rubecula*, Linnaeus, 1758, горихвостка-чернушка. Показатель видового разнообразия (по Шеннону) составляет 0,918. Также доминируют облигатные урбанисты, отмечена зависимость видового разнообразия от развития древесно-кустарниковой растительности. В городах роль рефугиумов для лесных птиц выполняют городские парки, лесопарк, старые кладбища. В парке им. Горького в г. Мелитополе сформировалась лесная экосистема из интродуцированных видов деревьев и кустарников, образующих несколько ярусов.

Ежегодно в нем развешиваются десятки искусственных гнездовий для птиц, но негативно для гнездящихся птиц сказалось вселение в парк белок, которые разоряют гнезда. Гнездовая авифауна парка включает 38 видов птиц, плотность населения достигает 550 особей на км². Доминирует большая синица (15 %) и полевой воробей (14 %). Группа содоминантов представлена 20 видами. Значительная доля синантропных видов (скворец, домовый и полевой воробьи, белая трясогузка, сорока *Pica pica*, Linnaeus, 1758, серая ворона, обычный сирийский и большой пестрый *Dendrocopos major*, Linnaeus, 1758 дятлы, появился на гнездовании малый пестрый дятел *D. minor*, Linnaeus, 1758. По характеру гнездования доминируют птицы - дуплогнездники и птицы-кронники (по 20,5 %). Парк подвержен значительной антропогенной нагрузке, в нем размещены средняя школа, аттракционы, спортивные сооружения и др. Зимой в парке держится 20 видов птиц, плотность населения достигает 290 особей на км, основная масса птиц концентрируется вокруг кормушек, доминирует большая синица, домовый и полевой воробьи. Обычны дубонос *Coccothraustes coccothraustes*, Linnaeus, 1758, дрозды рябинник и черный *T. merula*, Linnaeus, 1758, в снежные зимы многочисленны свиристели *Bombycilla garrulus*, Linnaeus, 1758. Лесопарк расположен на северо-восточной части города на правом берегу р. Молочная, он отличается бедностью видового состава древостоя (доминирует робиния лжеакация), отсутствием ярусов, высокой антропогенной нагрузкой. Поэтому видовой состав птиц здесь также беден, доминирует сорока. В зимнее время лесопарк является местом массовой ночевки врановых птиц (до 50 тыс. грачей, 3-5 тыс. галок *C. monedula*, Linnaeus, 1758, несколько сотен серых ворон). В нем устраивают дневки ушастые совы *Asio otus*, L., 1758 (до 15-30 особей), ворон (до 100 особей). Вплотную к лесопарку примыкает старое кладбище, авифауна которого представлена 45 видами, плотность населения птиц – 950,5 особей/км². Доминируют полевой воробей, домовый воробей, большая синица. В группу содоминантов входят 14 видов. Закрыто гнездящиеся виды птиц представлены в городе 14 видами, кронники – 12 видов. Авифауна поймы р. Молочной в черте города представлена 46 видами, доминируют тростниковые и дроздовидные камышевки (*Acrocephalus scirpaceus* Hermann, 1804, *A. arundinaceus*, Linnaeus, 1758). Авифауна городского парка, лесопарка и городского кладбища имеет близкие по величине коэффициенты сходства с таковыми в районах частной застройки.

На основании сравнения индексов разнообразия и равномерности распределения видов можно сделать вывод о сильной антропогенной трансформации основных местообитаний птиц в городе. Снижение индекса видового разнообразия в районах многоэтажных кварталов, в центральных парках и скверах указывает на высокую антропогенной нагрузки. Степень разнообразия городской авифауны положительно коррелируется со степенью близости остатков естественных ландшафтов и площадью древесной растительности. За последние 50 лет из состава гнездящейся орнитофауны города исчезло 8 видов, но появилось 89 новых видов. Городские птицы страдают от многих факторов, из которых лимитирующими являются гибель на автомобильных дорогах, от бродячих кошек и собак, от ядохимикатов, применяемых в садах и огородах, ограниченность кормовых ресурсов. Для увеличения видового состава и численности птиц необходимо активнее проводить озеленение городских улиц, высаживать ягодные кустарники, устанавливать искусственные гнездовья, проводить подкормку зимующих птиц, воспитывать благожелательное отношение к птицам со стороны населения, особенно подростков.

УДК 598.2

Структурно-функциональные связи в орнитокомплексах солончаковых местообитаний (северо-западное Приазовье)

В. А. Кошелев, А. И. Кошелев, Ю. А. Кучеренко, Д. В. Мирненко

Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана Хмельницкого, Мелитополь, Украина

Structural and functional connections in the ornithocomplexes of solonchak habitats (north-western Priazov'e)

V. A. Koshelev, A. I. Koshelev, Yu. A. Kucherenko, D. V. Mirnenko

Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnytsky, Melitopol, Ukraine

Солончаковые понижения - поды являются характерным элементом приморских ландшафтов Азово- Черноморского побережья Украины. Эти местообитания имеют специфическую галофитную растительность, гидрорежим, своеобразную фауну беспозвоночных и специфические сезонные орнитокомплексы, особенно гнездовой орнитокомплекс. Это значительные по площади (от 1 до 500 га и более) понижения и ложбины с засоленными почвами, периодически затапливаемые талыми и дождевыми водами или заливаемые при нагонных ветрах соленой водой из соседних лиманов. Растительность подов скудная, представлена зарослями солероса, сведы, сарзана, низкорослой полыни, кермеков и других галофитов. Пятна растительности чередуются на подах с озерами, лужами и участками голой засоленной земли. Птичье население подов своеобразно и обильно в отдельные периоды года, резко выделяется на фоне соседних степных, луговых или болотных участков. В 1988-2017 гг. нами обследовалось ежегодно 12-30 солончаковых подов различной площади на юге Запорожской области. На них в течение года зарегистрировано пребывание птиц 180 видов (из 301 вида, отмеченных в регионе в целом), в т.ч. в разные годы - летующих – 30-50, пролетных весной – 60-80, пролетных осенью – 60-90, зимующих – 10-15, гнездящихся – 15-36 видов из 6 отрядов на разных участках. Ядро гнездового орнитокомплекса солончаковых подов составляют: чибис (*Vanellus vanellus* Linnaeus, 1758), травник (*Tringa totanus* Linnatus, 1758), морской зуек (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758), шилоклювка *Recurvirostra avosetta* Linnaeus, 1758, ходулочник *Himantopus himantopus* Linnaeus, 1758, кулик-сорока *Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758, луговая тиркушка *Glareola pratincola* Linnaeus, 1766, малая крачка *Sterna albifrons* Pallas, 1764, полевой жаворонок *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758. Из них в национальную Красную книгу Украины (2009г.) внесены 6 видов. Вне гнездового сезона на подах также отмечено пребывание птиц еще 34 «краснокнижных» видов. Обитание на подах редких видов птиц придает особую значимость солончаковым подам в поддержании их численности и высокого биологического разнообразия в регионе. Плотность гнездования птиц на подах для одиночно гнездящихся видов достигает 10-15 пар/га, для колониальных – до 600 пар/га. Помимо гнездящихся видов, весной на подах кормится и отдыхает огромное количество уток, гусей, журавлей, чаек и куликов (так, на Ташенакском поде, площадью 2 км², одновременно учитывали весной до 6000 особей 60 видов). Летом и осенью на солончаках отдыхают серые журавли *Grus grus* Linnaeus, 1758, цапли 4-х видов, гуси, чайки и кулики, кормятся крупные стаи степных жаворонков *Melanocorypha calandra* Linnaeus, 1766.

Видовая структура и богатство гнездовых орнитокомплексов на солончаковых подах определяется их площадью, увлажненностью, мозаичностью микростаций и их соотношением, близостью открытого водоема, особенно пресного с зарослями тростника, наличием обрывов, близостью населенных пунктов и степенью фактора беспокойства, характером окружающего ландшафта (лесных и степных участков). Плотность гнездования птиц на солончаках максимальна в многоводные годы (достигают 550-650 пар/км², Ташенакский под, 1993-1996 гг.) и снижается в 3-5 раз в засушливые годы (150-350 пар/км², Ташенакский под, 1993-1996 гг.). Пространственная структура орнитокомплексов зависит от характера биотопа (прежде всего его мозаичности), растительности, гнездового соседства и

уровня численности разных видов. В течение сезона видовая и пространственная структура изменяется резко и существенно по мере начала гнездования поздно прилетных видов, гибели первых и откладки повторных кладок, из-за изменения гидрорежима озер и общей увлажненности пода, по мере развития растительности. Динамичность орнитокомплексов во времени и пространстве обеспечивает успешное размножение, и, в конечном счете, выживание отдельных видов; при крайне неблагоприятных условиях птицы перемещаются массово на другие поды в пределах региона, где размножаются. Этому способствует также гибкость стратегии и смена тактик гнездования, от одиночного до группового и колониального и, наоборот, у большинства солончаковых видов птиц (чибис, травник, ходулочник и др.), образование смешанных гнездовых поселений из особей разных видов, активная защита гнезд от пернатых хищников, надстройка гнезд при медленном подтоплении. В многоводные сезоны колонии чаек и куликов, расположенные на островках обводненных подов, становятся центрами консорциев. Для птиц, гнездящихся открыто на солончаках, характерна покровительственная окраска яиц, морфотипы которых обычно соответствуют окружающему фону. Наиболее тесно выражены топические связи птиц с солончаками в гнездовой период, а в послегнездовой - во время образования скоплений на дневу. Ряд видов предпочитает открытые участки солончаков, лишенные растительности (морской зуек, кулик-сорока, луговая тиркушка и др.), иные – густые заросли низкой растительности (утиные, травник, полевой жаворонок и др.). Трофические связи имеют ограниченный характер, поскольку многие виды собирают корм за пределами гнездовых колоний и даже подов. Слабо выражены и фабрические связи, т.к. большинство видов, гнездящихся на солончаках, устраивают примитивные гнезда, со слабой выстилкой из обломков солончаковой растительности или раковин моллюсков. Защита кладок обеспечивается покровительственной окраской яиц или недоступностью гнезд, расположенных на топких грязевых отмелях или островах, а также отвлекающим поведением птиц-наседок.

Помимо редких видов, поды являются важным местом гнездования полевого жаворонка (до 40-200 пар в разные сезоны на Ташенаском поду), чибиса *Vanellus vanellus* Linnaeus, 1758, травника *Tringa tetanus* Linnaeus, 1758, малого зуйка *Charadrius dubius* Linnaeus, 1758. В устьевой зоне р. Ташенак в тростниковых зарослях гнездятся выпи - большая *Botaurus stellaris* Linnaeus, 1758 и малая *Ixobrychus minutus* Linnaeus, 1758, болотный лунь *Circus aeruginosus* Linnaeus, 1758, кряква *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758, лысуха *Fulica atra* Linnaeus, 1758, камышница *Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758, водяной пастушок *Rallus aquaticus* Linnaeus, 1758, малый погоньш *Porzana parva* Scopoli, 1769, усатая синица *Panurus biarmicus* Linnaeus, 1758, дроздовидная камышевка, индийская камышевка, тростниковая камышевка, камышовая овсянка *Emberiza schoeniclus* Linnaeus, 1758, соловьиный сверчок *Locustella luscinioides* Savi, 1824, черноголовая трясогузка *Motacilla feldegg* Michahelles, 1830. На открытых солончаках летом образуются дневочные скопления серых *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758, больших *Egretta alba* Linnaeus, 1758 и малых *E. garsetta* Linnaeus, 1766 белых цапель, чаек-хохотуний *Larus cachinnans* Pallas 1911, озерных чаек *Larus ridibundus* Linnaeus, 1766, пеганок *Tadorna tadorna* Linnaeus, 1758. Побережье Молочного лимана характеризуется максимальным разнообразием биотопов и стаций. Наибольшую ценность имеют участки, где отмечено колониальное гнездование птиц гидрофильного орнитокомплекса.

Большинство подов находится вблизи сел, на них выпасают домашних коров и овец, там резко проявляется фактор беспокойства, хищничество бродячих собак и кошек. Проезд сельхозмашин, которые транспортируют бороны и культиваторы наносит ущерб не только растительности, но и гнездам птиц. На подах вблизи лиманов и моря существенный ущерб птицам наносят неорганизованные отдыхающие. Это негативно влияет на успешность гнездования птиц и их отдых во время остановки в периоды миграции. При высоком уровне воды и во влажные весны поды достаточно защищены от человека и хищников, но испытывают большую нагрузку в сухие сезоны. Возросла также численность серой вороны, ворона и сороки в лесопосадках по берегам подов и в соседних искусственных лесах, которые постоянно охотятся на солончаках, разоряют гнезда других птиц. Для сохранения

редких и исчезающих видов птиц, связанных с солончаковыми местообитаниями на юге Украины первостепенное значение имеют природно-заповедные территории различного ранга и площади. На юге Запорожской области создана сеть природно-заповедных объектов, в т.ч. Приазовский национальный парк. Одним из ключевых его участков стал сезонный орнитологический заказник местного значения «Ташенакский под», созданный в 1990 г. В устьевой зоне р. Ташенак. Даже в экстремальные засушливые сезоны последнего десятилетия (2005-2017 гг.) солончаковые поды играют важную роль в поддержании видового разнообразия птиц, гнездовых группировок редких видов, является местом отдыха и кормежки пролетных видов, в т.ч. редких. Но значимость других солончаковых подов, расположенных по берегам Молочного лимана, для поддержания численности птиц в эти годы резко снизилась. Включение орнитологического заказника местного значения «Ташенакский под», Шелюговского и Ефремовского подов в состав Приазовского национального парка, созданного в 2010 г., вполне оправданно и позволило улучшить охрану этих уникальных участков северо-западного Приазовья. Эффективным методом охраны птиц на других подах может стать создание местных заказников, которые в перспективе следует, по опыту западных стран, огораживать проволочным забором. Первоочередными задачами следует считать соблюдение запрета на посещение подов и на выпас скота в апреле-июне в период размножения птиц, регулирование численности вороновых птиц и бродячих собак по берегам подов.

Оцінка біотичного потенціалу безхвостих амфібій Присамар'я

М. І. Кришень, Ю. П. Бобильов

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Assessment of biotic potential of tailless amphibians in Prisma

M. I. Kryshen, Yu. P. Bobyliov

Oles Honchar Dniprovsk National University, Dnipro, Ukraine

Виявлення форм адаптивної відповіді безхвостих амфібій на зміни характеристик середовища і щільність населення є важливим інструментом оцінки її стану.

Воно дає можливість зрозуміти структурно-функціональні механізми популяцій, проаналізувати її майбутній кількісний та якісний стан, а також розробити обґрунтовані оптимальні варіанти відновлення або збереження.

Згідно існуючим уявленням (Фёдоров, Гильманов, 1980) біотичний потенціал досягає максимального значення за умов оптимальної комбінації факторів середовища і при незалежній від щільності компоненти питомої швидкості приросту.

Серед ознак, реалізація потенціалу які можуть бути показником стану популяцій та популяційних угруповань, друге місце займають: екстер'єрні признаки – довжина тіла, стегон, голови, гомілки; інтер'єрні – маса серця, печінки, нирок; генеративні – плодючість, вага сім'яників.

У 2016-2017 вивчалися середні показники біологічного потенціалу *Pelophylax ridibundus*, *Rana arvalis*, *Pelophylax lessonae*.

В лісних біогеоценозах Присамар'я *Rana arvalis* Nils в переважній більшості мала довжину тіла 2,6-7,4 см і вагу 2,4-30,0 г. Переважають популяції розміри 4,1-5,5 см (50,4 % чисельності), до складу яких входить 70,6% виробників. Граничний вік 6+.

Pelophylax ridibunda Pall представлена особинами з довжиною тіла в межах 3,2-12,2 см і вагою 2,2-112,0 г. Характерною рисою є рівномірний розподіл чисельності особин по розмірним групам у межах 2,6-7,5 см, домінують розміри 4,1-6,0 см - 41,7 % відносної чисельності. Граничний вік 6+.

У різних видів амфібій, що існують зміжно, потенціал окремих морфометричних ознак реалізується неоднаково. Показник реалізації довжини тіла у гостромордої жаби складає 55,5 % і перевищує у групи зелених жаб: у озерної – на 6,3 %, у ставкової – на 18,4 %.

Консервативніше за всіх реалізується довжина гомілки, ширина повік і голови у гостромордої жаби, довжина стегна, гомілки та ширина голови у прудової жаби, довжина тимпанальної мембрани, стегна, пики та голови у озерної жаби.

Максимальна реалізація характерна для таких ознак: відстань між повіками та носовими отворами у *P. ridibundus*; ширина повік і проміжок між повіками у *P. lessonae*; проміжок між повіками і довжина тимпанальної мембрани у *R. arvalis*.

Якщо розміри мембрани можуть вказувати на акустичний моніторинг і комунікативні зв'язки наземних форм, то інші параметри, крім зорових і ольфакторних можливостей, повинні бути пов'язані з розмірними особливостями трофічних об'єктів. В цілому, внутрішньопопуляційним угрупованням різного рівню агрегування по інтегральному показнику реалізації комплексу морфометричних ознак, гостроморда жаба має 60,6 %, озерна – 59,78 %, ставкова – 55,81 %. Результати визначення інтегрального показника свідчать про вагомості зниження життєвих можливостей трьох фонових видів, майже на половину. Дивним і обнадійливим є результат по гостромордній жабі, яка є самою вразливою при антропогенній трансформації ландшафтів. Оскільки енергетика розвитку організму залежить від забезпеченості повноцінною їжею нами була поставлена задача розглянути вплив кормової бази на екстер'єрні, інтер'єрні та генеративні ознаки в різних за супінням кормності біотопах і порівняти ступінь реалізації групи ознак (видовий та ваговий склад трофічних об'єктів) з реалізацією біотичних потенціалів. Максимальне значення ступіню різноманіття трофічного ресурсу має гостроморда жаба (1,35). Ставкова жаба має середній показник різноманіття (1,11). Озерна жаба має найменший показник (0,79). 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 харчової бази трьома різними екологічними групами жаб.

УДК 595.1:597.8

Гибель зеленой жабы на автодорогах Криничанского района Днепропетровской области

О. С. Никифорова¹, С. В. Ермоленко¹, Л. В. Галинская²

1Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Днепр, Украина, yermolenko_sv@i.ua

2Светлогорская средняя общеобразовательная школа

Death of European green toad on the roads of the Krynychanskyi district, Dnipropetrovska oblast

O. S. Nikiforova¹, S. V. Yermolenko¹, L. V. Halynska²

1Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,

2Svitlogorska Secondary School, Svitlogorske, Dnipropetrovska oblast, Ukraine

В условиях фрагментирования экосистем изучение проблем миграции животных приобретает особую актуальность. Прохождение автострад через пути регулярных миграций животных, часто приводит к их массовой гибели, в особенности земноводных (Березовиков, 2011). Наибольшая гибель земноводных на автомобильных дорогах проявляется в их репродуктивный период, при миграции в нерестовые водоемы, а также при обратной миграции особей, которые закончили метаморфоз. Ежегодная гибель земноводных под действием этого фактора может привести к изменению возрастной структуры популяции (Бутов и др. 2006; Решетило, Микитчак, 2008). Днепропетровская область одна из самых густонаселенных в Украине, что сказывается на количестве автомагистралей и интенсивности движения автотранспорта (Статистичний збірник..., 2016). Несмотря на это, гибель животных на автодорогах региона практически не изучена. А без этого и проведение соответствующих превентивных мероприятий остается невозможным.

Зеленая жаба *Bufo viridis* Laurenti, 1978 – самый распространенный вид наземных амфибий на территории Приднепровья. Этот вид наиболее приспособлен к открытым местам обитания в степной зоне Украины, где занимает самые различные наземные станции: степи, парки, лесополосы, редколесья (Булахов и др., 2007). Литературные данные свидетельствуют, что зеленая жаба – один из видов, которые наиболее часто гибнут на автотрассах (Кузьмин и др., 1996; Загороднюк, 2006; Некрасова, Титар, 2012).

Исследования проводились в весенне-летний период 2017 года на проселочной автодороге села Светлогорское Криничанского района Днепропетровской области (48°20'40"с.ш. 34°30'34" в.д.). Светлогорское располагается в долине реки Мокрая Сура, где сосредоточены искусственные пруды и различные временные водоемы, в которых происходит размножение зеленой жабы. Плотность населения зеленой жабы по результатам наших учетов составила 40–120 особей на 100 метров маршрута береговой линии в сезон размножения. В первой декаде апреля смертность *B. viridis* составила 8 особей на 1 км дороги, в первой декаде июня уже 34 особи на 1 км.

Несмотря на высокую численность и пластичность вида в условиях антропогенного ландшафта, гибель *B. viridis* может привести к сокращению численности этого вида. Зеленая жаба вносит значительный вклад в контроль численности насекомых, в том числе и вредителей сельского и лесного хозяйства. Таким образом, необходимы регулярный мониторинг численности земноводных, выяснение путей их миграций разработка рекомендаций для предотвращения гибели животных.

Організація екологічної ніші великої синиці (*Parus Major*) в умовах степових лісів

Ю. О. Подвисоцька

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, Julia03.10@yandex.ua

Organisation of the ecological niche of the great tit (*Parus Major*) in conditions of steppe forests

Yu. O. Podvysotska

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Визначенні особливості організації екологічної ніші великої синиці в степових лісах, а також вплив екологічних факторів на її формування.

В основу методологічного підходу досліджень в даній роботі було покладено вчення В. М. Сукачева про біогеоценоз (БГЦ), типологію штучних і природних лісів степової зони О. Л. Бельгарда, вчення про біогеогоризонти Ю. П. Бялловича, та методичні прийоми дослідження активності птахів В. Р. Дольника.

Матеріал збирався у 2015 році на пробних площах № 209, 210, 211, 212 екологічного профілю на базі Присамарського біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда.

Для дослідження просторового розподілу консортів, використовувався метод аналізу колігацій, запропонований Нешатаєвим. Його основною процедурою є визначення коефіцієнта колігації (C), що являє собою співвідношення апостеріорної й апіорної ймовірностей.

З'ясовано, що синиця велика найчастіше зустрічається на таких породах дерев: бузина чорна (C=1,563), в'яз гладкий (C=1,503), в'яз голий (C=2,125), дуб звичайний (C=1,017), клен польовий (C=2,265), яблуня лісова (C=1,272), тополя чорна (C=3,953), а особливо полюбає терен (C= 9,793)

Велика синиця зустрічається частіше на g3(C=1,745) та virg (C=1,030) деревах.

За просторовою структурою, велика синиця зустрічається в пристовбурній частині (C=1,668), в середині крони (C=1,200) та на краях крони (C=1,193); віддає перевагу будіванню гнізда в місці відходження товстих гілок від головного стовбура (найчастіше), або у розвилці гілок на деякій відстані від нього.

Стало відомо, що висота достовірного знаходження великої синиці – від 1 (C=3,555) і до 27 (C=9,793) метрів.

На основі зібраних даних було встановлено, що найкраща віддаленість від осі для данного птаха складає 0,1м (C=9,793).

За отриманими даними стало відомо, що велика синиця достовірно відвідує край гілок (C=1,015), скелетні гілки (C=1,071), та товсті гілки (C=1,263).

Таким чином, можна зробити висновки, що велика синиця відвідує переважно деревні породи з першого і другого ярусу, віддає перевагу будівництву гнізда в місці відходження товстих гілок від головного стовбура.

Для даного птаха важливі зімкнутість крон і повнота деревостану, які великою мірою визначають мікроклімат, велика кількість рослинних і тваринних кормів, можливість швидко сховатися від небезпеки.

Всі ці показники обумовлюють екологічну нішу великої синиці, та показують його вимоги до місця проживання.

Методологічні підходи до застосування факторного аналізу екологічної ніші у дослідженні птахів

О. Л. Пономаренко, О. В. Жуков

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, aronotar@ua.fm, zhukov_dnepr@rambler.ru

Methodological approaches to the use of factor analysis of the ecological niche in the study of birds Use of modern statistical procedures in the study of ecological niche

O. L. Ponomarenko, O. V. Zhukov

Oles' Gonchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

У сучасній екології науковці вже досить давно перейшли від констатації фактів зв'язку тварини з фактором середовища до оцінки кількісних параметрів цих взаємодій. Перші спроби використання статистичного апарату в дослідженні екологічних явищ були не надто вдалим. Класичний статистичний апарат в багатьох варіантах розрахований лише на континуальні дані та на наявність прямого або зворотнього зв'язку, який може бути описаний кривими першого порядку.

З іншого боку зв'язки в екологічних системах у більшості випадків виходять за межі, які можуть бути описані такими спрощеними моделями. Практично кожен взаємозв'язок має складний характер (описується кривими другого та третього порядку). Крім того практично усі екологічні явища відчувають одночасний вплив з боку багатьох факторів, які описуються не континуальними, а дискретними характеристиками. Тому в екології тварин класичні статистичні процедури мають суттєві обмеження.

В останні десятиріччя це призвело до появи нових синтетичних процедур, які дають змогу аналізувати одночасно дані різного типу.

Одним з таких прогностичних методів є факторний аналіз екологічної ніші (ENFA), заснований на порівнянні екологічної ніші видів (частина досліджуваної території, де вид присутній) і характеристик навколишнього середовища всієї вивченої площі (зберігається у вигляді шарів ГІС), які називаються еколого-географічними змінними (Hirzel, 2002). В основі ENFA лежить концепція екологічної ніші, запропонована Хатчінсоном (1965), де екологічна ніша, визначається як гіпероб'єм в багатовимірному просторі еколого-географічних змінних в межах яких організми можуть підтримувати життєздатну популяцію. Приклади координатних осей ніші Хатчінсона не відображають поведінкових характеристик, і тому ніша в його розумінні це насамперед місце в просторі, подібне мікромісцеперебуванню або «біотопній ніші» (Hutchinson, 1965).

За допомогою ENFA можна оцінити придатність місцеперебувань (*habitat suitability* – HS) для проживання виду на основі набору екологічних змінних та змодельовати його

потенційну екологічну нішу (Lachat, 2009). Одним з основних результатів цієї моделі є побудова карти преференції місцеперебувань, яка може бути використана, щоб окреслити просторовий розподіл видів; передбачити потенційний діапазон конкретного виду або захворювання; окреслити території, які потрібно охороняти для видів, котрі перебувають під загрозою зникнення; створити карту «гарячих» точок біорізноманіття (Calenge, 2008, Elham et al, 2014).

Вплив промислового забруднення степових лісів Придніпров'я на екофізіологічні параметри популяцій та просторову структуру мікромамалій

О. А. Рева

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

The impact of industrial pollution of the Pridniprovia's steppe forests on the ecological and physiological parameters of micromammal's populations and spatial structure

O. A. Reva

Oles Honchar Dniprovsk National University, Dnipro, Ukraine

Забруднення природних та штучних ландшафтів у промислових регіонах викликає значне зменшення біорізноманіття дрібних мікромамалій (Insectivora, Rodentia). В залежності від рівня забруднення (видове різноманіття ссавців в штучних ландшафтах зменшується в 1,4-3,2 рази. Збіднення видового різноманіття в штучних системах обумовлено сильним впливом важких металів на репродуктивні особливості ссавців і на поновлення популяцій молодими особинами, де особливо відмічається інгібіруючий відход. В той же час популяції ссавців мобілізують екологічну організм енну і популяційну стійкість для компенсації інгібіруючого впливу важких металів. Ці закономірності простежуються на прикладі полівок, які мешкають в штучних лісових насадженнях у районі джерел забруднення. При порівнянні подібних насаджень в чистій та забрудненій зонах насамперед забруднення середовища важкими металами викликають зменшення ваги і розмірів тварин відповідно в 1,2-1,4 і 1,6-1,9 раз. У той же час морфологічні параметри зовнішніх ознак достовірно збільшуються. На ділянках з інтенсивним забрудненням індекси довжини хвоста збільшуються в 1,12-1,19 раз, ступні – в 1,18-1,24 рази, вух – в 1,15-1,19 раз. Інтер'єрні морфофізіологічні ознаки змінюються по-різному. Величина серця, печінки і нирок збільшується відповідно в 1,12-1,15; 1,16-1,19; 1,08–1,11 раз, а вага легень зменшується в 1,20-1,24 раз. Зміни вказаних морфофізіологічних параметрів свідчать про підвищення інтенсивності метаболічного процесу.

Відбуваються певні зміни і в структурі популяцій дрібних ссавців. При цьому ознаки збіднення популяцій чітко індифікуються за змінами просторої структури популяцій.

Виявлено, що в усіх групах тварин в степових лісах, в основному, переважає дифузія – майже рівномірне розподілення поселень тварин. При слабкому забрудненні екосистем у гризунів (*Rodentia*) просторова структура популяцій зберігається, а у комахоїдних (*Insectivora*) у дібровах суцільні рівномірні поселення переходять в суцільні мережеві поселення, а у соснових борах – на широко стьожкові. При середньому рівні забруднення відмічається перехід гризунів до суцільних мережених поселень в дібровах і широко стьожкових – у сосняках, а комахоїдних – відповідно до вузько стьожкових та мозаїчних крупно острівних поселень. При сильному забрудненні у дібровах для гризунів спостерігаються широко стьожкові поселення, в сосняках – мозаїчні крупно острівні, а у комахоїдних відповідно: мозаїчні дрібноострівні і до повного зникнення у сосняках.

Таким чином, екофізіологічні адаптації дрібних ссавців є компенсуючою реакцією популяцій на дію забруднювачів, а просторова структура їх змінюється під впливом промислового забруднення.

УДК 597.6:591.543.43.017.6/(477.83)

Загибель земноводних на автошляхах під час весняних міграцій на Розточчі

О. С. Решетило, А.-А. О. Осієва, В. О. Стах, Б. О. Андрійшин, І. В. Дикий

Львівський національний університет імені Івана Франка, reshetilo@yahoo.com

Road mortality of amphibians during spring migrations in Roztochia

O. S. Reshetilo, A.-A. O. Osiyeva, V. O. Stakh, B. O. Andriyishyn, I. V. Dykyi

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Стикаючись у навколишньому середовищі з бар'єрним ефектом, який зумовлений автошляхами, популяції земноводних зазнають спаду чисельності внаслідок істотної загибелі особин під колесами автотранспорту під час щорічних сезонних міграцій. Це може призвести до зниження життєздатності популяцій земноводних і, врешті, до їх занепаду (Rybacki, 1995, Puku, 2003).

Метою роботи було дослідження загибелі земноводних на автошляхах під час весняних (репродуктивних) міграцій на Розточчі. Завдання полягало у встановленні якісного і кількісного складу загиблих особин земноводних на модельній ділянці автодороги, яка сполучає смт Івано-Франкове та с. Лозина Яворівського р-ну Львівської обл.

Дослідження проводили навесні 2006 та 2017 років (березень-травень). Дані щодо загибелі особин земноводних були зібрані вручну на 2,3 км ділянці автодороги Т-1425, яка на цьому відтинку є адміністративною межею ПЗ «Розточчя». Ідентифікацію решток загиблих амфібій проводили *in situ* за видоспецифічними ознаками, які збереглися (Решетило, Різун, Різун, 2006, Решетило, Микітчук, 2008). Матеріал відбирали щотижнево.

Перш ніж перейти до висвітлення результатів, слід зауважити, що в 2006 р. була проведена аналогічна робота (в рамках виконання завдань за Грантом Президента України для молодих учених), відтак, є можливість порівняти її результати з сучасними, на чому, власне, й зупинимось детальніше. Отже, насамперед слід відзначити, що видовий склад жертв за десятиліття зовсім не змінився (переважають ропуха сіра *Bufo bufo* Linnaeus, 1758 і жаба трав'яна *Rana temporaria* Linnaeus, 1758), як і майже не змінилося їх чисельне співвідношення, що може свідчити про певну стабільність структури угруповання земноводних у регіоні досліджень: за весняний період 2017 р. було зафіксовано 206 загиблих особин, 80% з яких представлені ропухами сірою, і 18% – жабою трав'яною, а для 2006 р. таке співвідношення становило 70% до 28%, відповідно (287 ос.). Окрім згаданих видів, які чисельно становлять 98% усіх весняних жертв на дорозі, поодинокі трапляються й інші види амфібій та плазунів (зелені жаби *Pelophylax esculentus* complex, часничниця звичайна *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768, райка звичайна *Hyla arborea* Linnaeus, 1758, ящірка прудка *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, ящірка живородна *Zootoca vivipara* Lichtenstein, 1823 та вуж звичайний *Natrix natrix* Linnaeus, 1758).

Беручи до уваги температурні показники повітря під час досліджень, які, як відомо, разом з відносною вологістю повітря і опадами формують необхідні передумови для підвищення міграційної активності земноводних, вдалося встановити їх безпосередній кореляційний зв'язок з інтенсивністю міграцій двох наймасовіших видів навесні 2017 р.: аналіз результатів довів існування позитивного кореляційного зв'язку середньої сили між температурою повітря та кількістю загиблих на дорозі земноводних ($r=0,58$). Відповідні дані, одержані протягом весни 2006 р. не проявили такої кореляційної залежності, що може бути зумовлене істотно меншою кількістю відборів матеріалу, оскільки міграційний сезон земноводних того року розпочався на місяць пізніше, порівняно з сезоном 2017 р.

За підсумками проведеного дослідження можемо також констатувати чітку тенденцію до зростання середньої інтенсивності автомобільного руху на досліджуваній ділянці дороги, яка за останнє десятиліття зросла майже наполовину: 566 автомобілів за добу в 2006 р. і 819 –

у 2017 р. Інтенсивність руху автомобілів, що є єдиною причиною загибелі земноводних на автодорозі, як не дивно, не проявила кореляції з їх смертністю. Таким чином, припускаємо, що більша кількість загиблих земноводних свідчить лише про інтенсивнішу фазу міграції популяцій цих тварин, а не про вищу інтенсивність автомобільного руху.

Важливим результатом роботи є встановлення пікових значень відносної смертності популяцій амфібій на дорозі. Як показують наші дані, ці значення істотно залежать від погодних умов навесні і можуть значно коливатися з року в рік. Так, чіткий пік весняних міграцій *Bufo bufo* і *Rana temporaria* у 2006 р. припав на другу і третю декаду квітня, у той час як навесні 2017 р. пікових значень смертності земноводних цих видів на досліджуваній ділянці автодороги взагалі простежити не вдалося. Одним з імовірних чинників, який міг істотно вплинути на вагому відмінність цих результатів є, по-перше, капітальний ремонт дороги, який мав місце на досліджуваному відтинку саме у цей час (друга половина квітня – перша половина травня 2017 р.), а, по-друге, аномально тепла весна 2017 р., яка розпочалася на місяць швидше, ніж у 2006 р., що могло розтягнути в часі нетривалі, але масові репродуктивні міграції цих ранньовесняних видів, знівелювавши таким чином їх пікові значення. Таким чином, судячи з відносної частки загиблих особин обох видів навесні 2006 р. бачимо, що пік репродуктивної міграції, незалежно від виду, а відтак і пікові значення смертності земноводних на дорозі під час весняних міграцій припадають на квітень (84 % усіх жертв). Окрім цього, на підставі даних 2017 р. слід констатувати, що аномальні погодні умови та негативний антропогенний чинник можуть істотно змінювати перебіг весняних міграцій земноводних.

Оскільки для зручності аналізу і деталізації отриманих результатів весь досліджуваний шлях був розбитий нами на чотири відтинки однакової довжини (відлік відтинків ведемо від смт Івано-Франкове у бік с. Лозина), нам вдалося встановити, що понад половина особин земноводних гине на II–III відтинках дороги (67 % у 2006 р. і 56 % у 2017 р.), причому 38–39 % припадає на II відтинок. Це можна пояснити орографічними особливостями ландшафту (долини), які, маючи дещо підвищену вологість порівняно з навколишніми пагорбами, можливо, сприяють міграціям і скеровують їх напрям. Отже, можна припустити, що на даній території переважає північно-західний вектор весняних міграцій двох наймасовіших видів амфібій досліджуваної території – ропухи сірої *Bufo bufo* та жаби трав'яної *Rana temporaria*. Цілком імовірно, що вони використовують для цього два природних пониження рельєфу, які розташовані впоперек II і III відтинків дороги. Такий результат цілком узгоджується з попередніми висновками щодо високої загибелі земноводних на цих же відтинках дороги під час осінніх (гібернаційних) міграцій (Решетило, Осієва, Стах, 2017). Таким чином, можна вважати, що нам фактично вдалося локалізувати основні міграційні шляхи земноводних на досліджуваній території Розточчя і підтвердити їхню незмінність протягом останніх десяти років.

Виходячи з аналізу одержаних результатів, можна підсумувати, що ситуація з весняною загибеллю земноводних на модельній ділянці автодороги Т-1425 у межах Розточчя за останнє десятиліття істотно не змінилася: якісний і кількісний склад загиблих земноводних, а також локалізація місць їх масової загибелі на дорозі залишилися практично незмінними. Варто відзначити також невпинну тенденцію до зростання інтенсивності автомобільного руху на досліджуваному фрагменті дороги. Слід констатувати, що аномальні погодні умови та негативний антропогенний чинник можуть істотно змінювати перебіг весняних міграцій земноводних. У разі практичного вирішення проблеми, пов'язаної із загибеллю особин земноводних на цій ділянці автодороги, активні охоронні дії найдоцільніше проводити саме в межах II і III відтинків, адже саме там концентрується більша половина особин *Bufo bufo* і *Rana temporaria*, які, мігруючи до місць розмноження, гинуть під колесами автотранспорту.

Робота виконана за фінансової підтримки The Rufford Foundation (Великобританія). Автори висловлюють вдячність Марії Панчук, Наталії Баландюх та Юлії Максінко за сприяння у зборі матеріалу.

УДК 577.486((477.72)(252.42)

Биоценотическая роль роющей деятельности слепыша песчаного (*Spalax arenarius*) в песчано-степных сообществах арен Нижнего Днепра

З. В. Селюнина, О. Ю. Уманец

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины scirtopoda@gmail.com, olg-umanets@ukr.net

The biocenotic role of the digging activity of the sandy mole rat (*Spalax arenarius* Reshetnik, 1939) on the sandy-steppe communities of the Lower Dnieper arenas

Z. V. Selyunina, O. Yu. Umanets

Black Sea Biosphere Reserve NAS Ukraine

Роющая деятельность млекопитающих оказывает значительное влияние на рельеф, почву, микроклиматические параметры, биоценотические процессы, адаптации экосистем (Пахомов, 1998).

Наши исследования посвящены изучению влияния роющей деятельности слепыша песчаного *Spalax arenarius* Reshetnik, 1939 на растительный покров песчаной степи арен Нижнего Днепра.

Исследования проводились на участках Черноморского биосферного заповедника, расположенных на Ивановской и Кинбурнской аренах Нижнеднепровских песков, где в результате длительной охраны сохранился природный комплекс Нижнеднепровских арен в естественном состоянии, с характерными для него видовым составом, флоро-ценотической структурой, специфической динамикой, биоценотическими связями.

Ареал песчаного слепыша, занесенного во все издания Красной книги Украины, ограничен Нижнеднепровскими аренами. На лесостепных участках заповедника плотность населения песчаного слепыша составляет 0,3-0,5 ос./га. В зависимости от сезона количество выбросов, которые приходится на одну особь, меняется в течение года (Селюнина, 2007). В среднем оно равнялось: весной – 5,5 выбросов на 1 особь в сутки, летом – 4,7, осенью – 4,2 выбросов/ос.-сут., при глубине подземных ходов 30-50 см.

Количество выбросов, которое делает один слепыш, зависит от биотопа: чем беднее биотоп для питания, тем больший путь слепышу приходится преодолеть для добывания корма, соответственно количество выбросов на одну особь увеличивается.

На пониженных участках арен, заросших лугово-степной и луговой растительностью, слепыши делают 1-2 выброса в сутки. В этих условиях роющая деятельность *S. arenarius* не оказывает заметного влияния на растительный покров. Корневищные растения, произрастающие в данных условиях, затягивают участки выбросов в течение одного сезона. Поскольку почва песчаная, то наличие такого количества выбросов не приводит к формированию специфического микрорельефа.

Основное влияние роющей деятельности слепыша отмечается нами в сообществах союза *Festucion beckeri* Vicherek 1972, ассоциации которого широко распространены на аренных участках заповедника в условиях повышенных песков (Уманец, Соломаха, 1999). На склонах холмистых песков количество выбросов/особь-сутки достигает 10-15 выбросов, при бескормных переходах, протяженностью 300-500м до 60 выбросов. В этих условиях следы выбросов сохраняются в течение ряда лет, образуя пятна, лишённые растительности. В среднем диаметр таких выбросов составляет около 45 см (с колебаниями от 30 до 50 см), а площадь одной слепошины в среднем занимает около 0,23 м². На пологих среднезаросших склонах холмов, к которым приурочены большинство ассоциаций союза *Festucion beckeri*, нами были отмечены отдельные территории, на которых площадь выбросов песка разного возраста, являющихся результатом роющей деятельности слепышей, занимала от 30 до 80% участка.

В первый год образования слепошин высота выброса достигает 15-30 см над поверхностью почвы. За счет действия ветров через 3-4 месяца структура выброса полностью разрушается и высота слепошины уже не превышает 5 см, а к концу года полностью

сравнивается с землей и уплотняется. К концу первого года основная часть выбросов слепоша оставается не заселенной растениями. Так голые пятна составляют 89%, и лишь на 11 % выбросов отмечаются единичные растения, среди которых чаще всего встречаются молодые розетки *Senecio borysthensis* (DC.) Andr. – порядка 5% встреч, *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klovok около 4 % и одиночные побеги *Carex colchica* J.Gay- до 2%.

Осенью второго года единичные растения отмечаются уже более чем на половине выбросов (57 %). Остальные выбросы по-прежнему остаются голыми. В этот период среди наиболее часто отмеченных на выбросах видов отмечены ювенильные растения *Stipa borysthensis* Klovok ex Prokudin – 17 %, *Koeleria sabuletorum* – 11%, *Senecio borysthensis* 9 %, *Scorzonera ensifolia* M.Bieb. – 7 %, *Artemisia marschalliana* Spreng. – 4 %. Реже (в 2 % случаев) встречаются молодые особи *Jurinea laxa* Fisch.ex Iljin, *Echinops ritro* L., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Allium guttatum* Stev. Единично были встречены *Scabiosa ucrainica* L., *Carex colchica*, *Chondrilla graminea* Bieb. Все виды являются характерными для данных сообществ.

На третьем году выбросы, заваленные ветошью, уже слабо дифференцируются. На них впервые появляются мелкие таломы лишайника *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd. (1787).

За многие годы наблюдений в условиях заповедных территорий, появления на выбросах слепошей рудеральных и адвентивных видов отмечено не было.

Нагрузка на почву и растительность роющей деятельности других млекопитающих – землероев, а также влияние копытных животных в этих биотопах практически отсутствует. При этом данный биотоп пребывает в перманентной восстановительной сукцессии от стадии открытых песков до стадии задерненных песков

Таким образом, можно утверждать, что жизнедеятельность автохтонного вида *S. arenarius* на аренных песках является неотъемлемой компонентой синдинамических процессов песчано-степных фитоценозов. Благодаря его жизнедеятельности в условиях заповедности в песчаной степи формируются устойчивые биоэдафически – маргинальные климаксовые сообщества.

УДК 598.2

Вплив структури деревостану на активність щеврика лісового (*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758))

Д. М. Стойченко

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна, dstojchenko@gmail.com

Influence of the structure of the tree stand on the activity of the Tree Pipit (*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758))

D. M. Stoichenko

Oles'Gonchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, dstojchenko@gmail.com

Екосистема є набором компонентів з наявними взаємозв'язками між ними. Дослідження взаємозв'язків окремих видів із середовищем мешкання є одним з необхідних етапів в формуванні цілісної картини функціонування екосистеми. Дослідження компонентів екологічної ніші окремих видів дає нам уявлення про різноманіття самих зв'язків, функціональну структуру угруповань, до яких входить досліджуваний вид і дає змогу сформулювати основні вимоги щодо охорони екосистем в цілому. Тому ці дослідження мають як теоретичну, так і практичну цінність.

Досліджуваний нами щеврик лісовий (*Anthus trivialis*) типовий мешканець узлісь, лісових галявин і є фоновим птахом наших лісових екосистем. Вибір цього об'єкту досліджень значною мірою дає можливість визначити вимоги всього узлісного комплексу птахів до умов мешкання.

Польовий матеріал цих досліджень був зібраний у Самарському лісі, на базі ННЦ Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. Облік активності

проводили протягом двох польових сезонів 2016-2017 рр. В основу методологічного підходу досліджень покладено методику О. Л. Пономаренка (2004). Під час експедицій, протягом двох польових сезонів, зібрано та опрацьовано данні про понад 1200 реєстрацій понад 120 видів птахів.

На основі зібраних даних, з метою виявлення преференцій щодо одиниць просторової структури, були виконані розрахунки коефіцієнта колігації. За результатами яких можна зробити наступні висновки.

З десяти порід на яких було зафіксовано досліджуваний вид, найбільш привабливими для нього є крушина ламка (6,484); сосна звичайна (4,811); груша звичайна (4,750); ясен звичайний (1,326). При розрахунках преференцій щодо дерев різного популяційного віку, найбільші коефіцієнти колігації для щеврика лісового зафіксовані на ґрунті (2,583); синільних деревах (Sin) – (1,011) та зрілих генеративних деревах – G2 (1,074).

З п'яти градацій горизонтальної структури щеврик лісовий гарантовано обирає край крони (1,300); ґрунт (1,716); середина крони (1,024). Але не використовує активно пристовбурову зону та поверхню стовбуру. По градаціях вертикальної структури найвищий коефіцієнт колігації отриманий для верху крони (1,720); низу крони (1,723) та ґрунт (1,478). Верх крони щеврики використовують для контролю своїх гніздових ділянок, а низ крони і поверхню ґрунту використовуються ними для живлення та розмноження.

За різновидами субстрату найбільшу активність і відповідно коефіцієнти колігації щеврики виявили на ґрунті (1,530) та скелетних гілках (1,603).

Таким чином щеврик лісовий – вид, який обирає дерева з переважно освітленими умовами, але тримається в кронах цих дерев ближче до землі.

УДК 598.115.31

Сравнительная характеристика накопления тяжелых металлов в костных тканях змей рода *Natrix* Laurenti, 1768 в условиях города Днепр

В. Д. Шевченко, С.В. Ермоленко, А. Н. Гагут, Д. Л. Дей

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

В результате работы промышленности и транспорта происходит загрязнение окружающей среды различными экотоксикантами, в том числе и тяжелыми металлами. Вследствие их естественной персистентности тяжелые металлы накапливаются в окружающей среде и поступают в организм животных (Каплин, 2006). Изучение источников поступления, накопления и эффектов тяжелых металлов на всех уровнях организации живого является актуальным для современной экологии.

Рептилии, одни из самых малоизученных наземных позвоночных животных. Водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) и обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) самые распространенные виды оphiофауны степного Приднепровья (Булахов и др., 2007). Эти виды связаны с водно-болотными и водными биотопами, где находится их основной источник питания – представители ихти- и батрахафауны (Шляхтин и др., 2005; Бакиев и др., 2009). В отличие от *N.natrix* в рационе у *N.tessellata* доминирует рыба, в особенности виды ведущий донный образ жизни (бычки), где в илах депонируются тяжелые металлы (Терентьев, Кашулин, 1768).

Цель исследования – сравнить содержание тяжелых металлов в костях *N.natrix* и *N.tessellata* из популяций промышленных районов города Днепр. В результате химического анализа были определены концентрации цинка (Zn), марганца (Mn), меди (Cu), никеля (Ni), кадмия (Cd) и свинца (Pb). При оценке достоверных отличий по критерию Манна-Уитни установлено, что концентрации Zn и Mn в костях ужей разных видов значительно отличаются (P=0,03 и P=0,025 соответственно). Соответственно, у водяного ужа средние значения концентрации выше в 1,2 раз для Mn и в 1,8 для Zn, чем у обыкновенного ужа.

Возможно, особенности трофики вида могут повлиять на содержание тяжелых металлов в костной ткани. Возможно, подобная тенденция будет проявляться и в других органах животных, что требует дальнейшего изучения.

УДК 598.2

Організація просторової ніші птахів роду *Dendrocopos* в умовах степових лісів

М. В. Шульман, І. М. Зваричук

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, vapooook@gmail.com

Organization of spatial niche of species of the genus *Dendrocopos* in conditions of steppe forests

M. V. Shulman, I. M. Zvarychuk

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Були визначені особливості організації екологічної ніші птахів роду *Dendrocopos* в степових лісах, а саме її просторової компоненти, а також вплив екологічних факторів на її формування.

В основу методологічного підходу досліджень в даній роботі було покладено вчення В. М. Сукачева про біогеоценоз (БГЦ), типологію штучних і природних лісів степової зони О. Л. Бельгарда, вчення про біогеогоризонти Ю. П. Бялловича та методичні прийоми дослідження активності птахів В. Р. Дольника.

Матеріал збирався у 2015 році на пробних площах № 209, 210, 211, 212 на базі Присамарського біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда.

Дятлові найчастіше зустрічаються на шовковиці білій, також вони присутні на таких породах дерев, як в'яз гладкий (кк. 1,779), в'яз голий (кк. 1,121), гледичія колюча (кк. 1,060), дуб звичайний (кк. 1,464), осика (кк. 7,765), яблуня лісова (кк. 7,690), клен польовий (кк. 1,275).

Птахи роду *Dendrocopos* віддають перевагу *sin* (синільним) деревам – таким, що повністю закінчують процеси росту і згодом відмирають (кк. 2,925).

За просторовою структурою, дятлові найчастіше зустрічаються на стовбурі (кк. 13,527), нижній частині крони (кк. 1,246) та ґрунті (кк. 1,655). На просторове розміщення дятлових впливають, на сам перед доступність корму та ступінь захисту від ворогів.

Висота достовірного знаходження дятлових 10-15 метрів. Для висоти 10 м коефіцієнт колімації складає 1,728; для 11 м – 3,937; для 13 м – 1,18; для 14 м – 2,531; для 15 м – 2,067; а також рівень ґрунту (кк. 1,107).

Достовірна віддаленість від стовбуру для дятлових 2,5-5 та 12-14 метрів, також часто знаходяться на стовбурі. Для відмітки в 2,5 м коефіцієнт колігації становить 1,687; для 4 м – 1,590; для 5 м – 1,181; для 9 м – 1,968; для 12 м – 1; для 13 м – 3,374; для 18 м – 4,724; для 23 м – 2,362.

Таким чином Дятлові цілеспрямовано обирають деревні породи з м'якою деревиною, тримаються переважно на другому ярусі лісу та в середній частині крон дерев. Також ці птахи, не зважаючи на пристосування до пересування по поверхні стовбуру можуть виявляти активність і на поверхні ґрунту.



CONTENT

Structure and function of ecosystems

Baranovsky B. O., Ivanko I. A., Masyuk O. M., Oryshchenko D. O. Bioecological characteristic of flora of forest ecosystems NPP "Orilsky"	3
Baranovsky B. O., Karmizova L. O., Masyuk O. M., Zhikhareva A. V. Bioecological analysis of Poaceae family flora at Orilsky NNP	4
Bolgova S., Chabanenko O. Influence of motor vehicle emissions on the quality of atmospheric air near the main highways of the city of Dnipro	5
Voronkova Yu. S. Investigation of oxidative stress processes at the crossroads of biochemistry and ecology	7
Voroshlyova N. V., Zhuravel Y. Y., Lutsenko A. O. Environment protection issues	8
Didur O. O., Pakhomov O. Y. Zoogeogenous trends in the context of ecosystem services (geochemical aspect)	10
Bessonova V. P., Ivanchenko O. E., Antonova A. V., Zakarzevskaia R. R. Analysis of the conformity of the assortment of tree plantations of the Central Park of Culture and Recreation in Kamianske to abiotic and anthropogenic environmental factors	11
Klyuchko E. M., Klyuchko Z. F. Investigation of ecological effects of pollutant substances – derivatives of phenol and indol	12
Kochet V. N. Modern state of ekosistem of natural preserve of «Dniprovsko-Oril'skiy» and necessity of proceeding in some its components	13
Kochet V. N. The problems of exploitation of water bioresources dneiper region in the conditions of legislative vagueness of this process	16
Suslova K. Monitoring of mine water recovery into the Samara river at the enterprises DTEK PAVLOGRADVUGILYA	17
Maliarchuk A., Dulichenko O., Falko O. Ecological estimation of soil that contains heavy metals	18
Maatoug M., Boukirat D., Zerrouki D., Lahouel H. Zoobioremediation soil polluted with lead	19
Pardini G., Gispert M., Margui E., Kharytonov M. Pre-requisites to healthy environmental conditions creation around unreclaimed mine tailings of minerals	21
Zverkovsky V. M., Pelipenko O. V., Karpenko A. V. Reproduction of forest vegetation on the disturbed lands of the Western Donbas	22
Rudenok A. A., Kotovych O. V. The hydrochemical features of groundwater Samara's bottomland	23
Mescheryakova N. R., Svyrydenko L. V. From the experience of water research	24
Chorna V. I., Wagner I. V., Hyrnyk I. A. The effect of silicon's active forms on productivization of agriculture crops to growing them on technogenic soil of Nikopol manganese ore basin	27
Yakovenko V. M., Orlata V. V. Diagnosis of macromorphological differentiation of humus and accumulative horizons of forest soils	29
Yakovenko V. M., Borodulina A. S. Microstructural differentiation of humus-accumulative horizons of forest soils	32

Yakuba M. S., Tsvetkova N. M., Dubina A. O., Golovnia A. V. Monitoring investigations of the microelements distribution in the steppe ecosystems of international biosphere Prisamarsky center	35
Ecology of aquatic animals	
Bondarev D. L. Present state of conservation of rare representatives of ichthyofauna in reservoirs of the natural reserve "Dniprovsky-Orilsky"	37
Vovnianko L. V. Habitat preferences of the fire-bellied toads (<i>Bombina</i> , <i>Amphibia</i>) of the Upper Dniester basin.....	39
Zezulin O. M. Preliminary assessment of the status of the ichthyofauna of the river Solomchinka.....	41
Kucherenko V. O. Effect of zinc ions on the condition of tissues and organs of marble cancers.	42
Marenkov O. M. Bioinvasion of molluscs <i>Melanoides tuberculata</i> and <i>Tarebia granifera</i> (<i>Thiaridae</i> , <i>Gastropoda</i>) in the cooling reservoir of Zaporizhzhya NPP	44
Nesterenko O. S., Marenkov O. N. Reproductive characteristics of the salted perch <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) (<i>Centrarchidae</i>) in the habits of the Zaporizka water-carrier	44
Novitskiy R. A., Manilo L. G. About the first record of <i>Common Percarina</i> (<i>Percidae</i> , <i>Perciformes</i>) in the Dniprovsk'ke (Zaporizhs'ke) reservoir.....	45
Ecology of terrestrial invertebrates	
Buchnieva K. S., Pakhomov O. E., Shled O. O., Sadychenko V. V. Rare and endangered species of <i>Lepidoptera</i> on the territory of the projected national park "Priorylsky"	47
Vovk S. V., Koteneva I. S. The species composition of spiders synanthropic habitats on the territory of Milove district, Lugansk region	49
Gudym N. G. Soil mesofuna psammophyte steppe on the arena of the Dnipro river	51
Zaytseva I. A., Krasil'nikova V. A., Krasil'nikova V. A. Arthropod phylobionts – pests of elms (<i>Ulmus</i> L.) in parkland of the Dnipro city.....	52
Kaliuzhna M. O. Analysis of tritrophic interactions of aphidiine wasps (<i>Hymenoptera</i> , <i>Braconidae</i> , <i>Aphidiinae</i>) in natural and anthropogenic biotopes in the forest-steppe zone of Ukraine	54
Kozak V. M. The influence of fungicides of <i>Rossius kessleri</i> (<i>Diplopoda</i> , <i>Julidae</i>) in the conditions of the laboratory experiment.....	56
Kunah O. N., Vanyarha V. V. Functional and spatial organization of the urbotechnozem mesopedobionts community	58
Loza I. M. Ecological approach to assessment of land remediation quality	59
Makhina V. O., Krainik Y. M., Holoborodko K. K. The first finding of the <i>Cervyna cervago</i> (Eversmann, 1844) on the territory of the National Nature Park "Velyky Lug"	60
Pakhomov O. E., Jiangjia Q. Rare and endangered species of butterflies (<i>Lepidoptera</i>), protected in the natural reserve «Dniprovsko-Orilsky».....	60
Podolkin S. A., Kulbachko Y. L. The functional role and formation features of the terrestrial gastropods population of ravine forests of Prisamarja Dniprovsky	61
Rusynov V. I., Brygadyrenko V. V. Morphological variability of a population of asymmetrical and symmetrical individuals of <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (<i>Coleoptera</i> , <i>Carabidae</i>)	63
Rusynov V. I. Survival analysis of ground beetles of the first and second generation	65
Selyutina O. V., Kryvets'ka. O. V., Zlobin S. V. Features of trophic bonds of Fall webworm (<i>Hyphantria cunea</i> Drury, 1773) on the territory of the Dnipro city	66
Ecology of terrestrial vertebrates	
Bobyliov Yu. P. Landscape population group of the sand lizard of the valley of the river Samara	67
Bobyliov Yu. P. Changes in the composition of the ichthyofauna in the basin of the middle section of the river Dnieper Samara	69
Bobyliov Yu. P. Features biotopical variability of lizards of the riverside landscape	72
Bobyliov Yu. P. The features of the landscape of the organization norred Fox in Prisamure	73
Bobyliov Yu. P. Environmental impact assessment on the state of the ichthyotsenosis of the Samara Dniprovskaya River.....	75

Halinska A. M., Khomenko O. M., Galinskij O. O., Rudenko A. I. Influence of hyperfructose diet on morphometric indices and resistance to extreme factors of rats.	77
Gasso V. Ya., Yermolenko S. V., Hagut A. M., Yevtushenko I. A., Novitsky I. O. Infestation of the dice (<i>Natrix tessellata</i>) and grass (<i>Natrix natrix</i>) snakes by the nematode <i>Serpentirhabdias fuscovenosa</i> (Railliet, 1899) in the central steppe Dnieper region	79
Gasso V., Schindler St. Multifunctional floodplain management and conservation of reptile biodiversity in Ukraine.....	80
Duka T. I., Chorna V. I. Effect of hemic hypoxia of astroglial intermediate filaments (GFAP) concentrations in the structures of the brain of rats	82
Zaitseva T. A. Influence of the microstructure of the tree stand on the activity of the Song Thrush (<i>Turdus philomelos</i> C.L.Brehm, 1831).....	83
Koshelev V. A. The condition of the bird communities of intermediate cities and problems of their protection (on the example of Melitopol, southern Ukraine)	84
Koshelev V. A., Koshelev A. I., Kucherenko Yu. A., Mirnenko D. V. Structural and functional connections in the ornithocomplexes of solonchak habitats (north-western Priazov'e).....	87
Kryshen M. I., Bobyliov Yu. P. Assessment of biotic potential tailles amphibians Prisamaria	89
Nikiforova O. S., Yermolenko S. V., Halynska L. V. Death of European green toad on the roads of the Krynychanskyi district, Dnipropetrovska oblast.....	90
Podvysotska Yu. O. Organisation of the ecological niche of the great tit (<i>Parus Major</i>) in conditions of steppe forests.....	91
Ponomarenko O. L., Zhukov O. V. Methodological approaches to the use of factor analysis of the ecological niche in the study of birds Use of modern statistical procedures in the study of ecological niche	92
Reva O. A. The impact of industrial pollution of the Pridniprov'ia's steppe forests on the ecological and physiological parameters of micromammal's populations and spatial structure	93
Reshetylo O. S., Osiyeva A.-A. O., Stakh V. O., Andriyishyn B. O., Dykyy I. V. Road mortality of amphibians during spring migrations in Roztochia	94
Selyunina Z. V., Umanets O. Yu. The biocenotic role of the digging activity of the sandy mole rat (<i>Spalax arenarius</i> Reshetnik, 1939) on the sandy-steppe communities of the Lower Dnieper arenas.....	96
Stoichenko D. M. Influence of the structure of the tree stand on the activity of the Tree Pipit (<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)).....	97
Shevchenko V. D., Yermolenko S. V., Hagut A.N., Dey D. L. Comparative characteristic of the accumulation of heavy metals in the bone tissue of snakes of the genus <i>Natrix</i> Laurenti, 1768 in the conditions of Dnipro city	98
Shulman M. V., Zvarychuk I. M. Organization of spatial niche of species of the genus <i>Dendrocopos</i> in conditions of steppe forests.....	99
Content	100



ЗМІСТ СОДЕРЖАНИЕ

Структура та функціонування екосистем

Структура и функционирование экосистем

Барановський Б. О., Іванько І. А., Масюк О. М., Орищенко Д. В. Біоекологічна характеристика флори лісових екосистем НПП «Орільський».....	3
Барановський Б. О., Кармизова Л. О., Масюк О. М., Жихарєва А. В. Біоекологічний аналіз флори родини Роасеае у НПП «Орільський».....	4
Болгова С. Г., Чабаненко О. Ю. Вплив викидів автотранспорту на якість атмосферного повітря поблизу основних магістралей міста Дніпро.....	5
Воронкова Ю. С. Дослідження процесів окисного стресу на перехресті біохімії та екології.....	7
Ворошилова Н. В., Журавель Є. С., Луценко А. О. Проблематика охорони навколишнього середовища.....	8
Дідур О. О., Пахомов О. Є. Зоогенні тенденції в контексті екосистемних сервісів (геохімічний аспект).....	10
Іванченко О. Є., Бессонова В. П., Антонова А. В., Закаржевська Р. Р. Аналіз відповідності асортименту деревних насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське абіотичним і антропогенним чинникам довкілля.....	11
Ключко О. М., Ключко З. Ф. Вивчення екологічного впливу деяких забруднюючих речовин – похідних фенолу та індолу.....	12
Кочет В. М. Сучасний стан екосистеми природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» та необхідність відновлення деяких її компонентів.....	13
Кочет В. М. Проблеми експлуатації водних біоресурсів Придніпров'я в умовах законодавчої неврегульованості даного процесу.....	16
Суслова К. О. Моніторинг відведення шахтних вод в р. Самара на підприємствах «ДТЕК Павлоградвугілля».....	17
Малярчук А. В., Дуліченко О. П., Фалько О. Г. Екологічна оцінка забрудненого важкими металами ґрунту.....	18
Матуг М., Букірат Д., Зероукі Д., Лахоел Х. Зообіоре mediaція ґрунтів забруднених свинцем.....	19
Падіні Д., Жисперт М., Маргуї Є., Харитонов М. Передумови створення екологічно безпечного середовища навкруги шахтних розробок корисних копалин.....	21
Зверковський В. М., Пелипенко О. В., Карпенко А. В. Відтворення лісової рослинності на порушених землях Західного Донбасу.....	22
Руденок А. А., Котович О. В. Гідрохімічні особливості підґрунтових вод заплави р. Самара.....	23
Мешерякова Н. Р., Свириденко Л. В. З досвіду дослідження води.....	24
Чорна В. І., Вагнер І. В., Гирник І. А. Вплив активних форм кремнію на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при їх вирощуванні на техногенних ґрунтах Нікопольського марганцевого рудного басейну.....	27
Яковенко В. М., Орлата В. В. Діагностика макроморфологічної диференціації гумусово-акумулятивного горизонту лісових ґрунтів.....	29
	103

Яковенко В. М., Бородуліна А. С. Мікроструктурна диференціація гумусово-акумулятивного горизонту лісових ґрунтів.....	32
Якуба М. С., Цветкова Н. М., Дубина А. О., Головня А. В. Моніторингові дослідження розповсюдження слідових елементів у степових угрупованнях міжнародного біосферного Присамарського стаціонару	35
Екологія водних тварин	
Экология водных животных	
Бондарєв Д. Л. Сучасний стан збереження рідкісних представників іхтіофауни у водоймах природного-заповідника «Дніпровсько-Орільський»	37
Вовнянко Л. В. Оселищні переваги кумок (<i>Bombina</i> , <i>Amphibia</i>) басейну Верхнього Дністра.....	39
Зезюлин О. М. Попередня оцінка стану іхтіофауни р. Соломчина.....	41
Курченко В. О. Вплив іонів цинку на стан тканин та органів мармурових раків.	42
Маренков О. Н. Біоінвазія моллюсков <i>Melanoides tuberculata</i> и <i>Tarebia granifera</i> (<i>Thiaridae</i> , <i>Gastropoda</i>) в водоеме-охладителе Запорожской АЭС.....	44
Нестеренко О. С., Маренков О. М. Репродуктивна характеристика сонячного окуня <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) (<i>Centrarchidae</i>) в умовах Запорізького водосховища	44
Новіцький Р. О., Манило Л. Г. Про першу знахідку перкарини чорноморської <i>Percarina demidoffii</i> (<i>Percidae</i> , <i>Perciformes</i>) в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі.....	45
Екологія наземних безхребетних	
Экология наземных беспозвоночных	
Бучнева К. С., Пахомов О. Є., Шледь О. О., Садиченко В. В. Рідкісні та зникаючі види лускокрилих (<i>Lepidoptera</i>) на території проєктованого національного природного парку «Приорільський»	47
Вовк С. В., Котєнєва І. С. Видовий склад павуків синантропних місцеперебувань на території Міловського району Луганської області	49
Гудим Н. Г. Ґрунтова мезофауна псамфітного степу на арені р. Дніпро	51
Зайцева І. А., Красильникова В. А., Красильникова В. А. Членистоногі філобіонти – шкідники в'язів (<i>Ulmus</i> L.) у паркових насадженнях м. Дніпро.....	52
Калюжна М. О. Аналіз тритрофічних зв'язків афідіїд (<i>Hymenoptera</i> , <i>Braconidae</i> , <i>Aphidiinae</i>) у природних та антропогенно змінених біотопах лісостепової зони України.....	54
Козак В. М. Вплив фунгіцидів на активність <i>Rossiulus kessleri</i> (<i>Diplopoda</i> , <i>Julidae</i>) в умовах лабораторного експерименту.....	56
Кунах О. Н., Ванярха В. В. Функциональная и пространственная организация сообщества мезопедобионтов урботехнозема	58
Лоза І. М. Екосистемний підхід до оцінки якості рекультивованих земель після видобутку марганцевої руди	59
Махіна В. О., Крайнік Ю. М., Голобородько К. К. Перша знахідка совки червоного (<i>Cervyna cervago</i> (Eversmann, 1844)) на території національного природного парку «Великий Луг»	60
Пахомов О. Є., Цзянцзя Ц. Рідкісні та зникаючі види лускокрилих (<i>Lepidoptera</i>), що охороняються в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський».....	60
Подолкін С. А., Кульбачко Ю. Л. Функціональна роль та особливості формування населення наземних червононогих молюсків байрачних лісів Присамар'я Дніпровського	61
Русинов В. И., Бригадиренко В. В. Морфологическая изменчивость асимметричных и симметричных особей в популяции <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (<i>Coleoptera</i> , <i>Carabidae</i>).....	63
Русинов В. И. Анализ выживаемости хищных жуужелиц первой и второй генерации	65
Селютіна О. В., Кривецька О. В., Злобін С. В. Особливості трофічних зв'язків Американського білого метелика (<i>Hyphantria cunea</i> Drury, 1773) на території м. Дніпро.....	66
Екологія наземних хребетних	
Экология наземных позвоночных	
Бобильов Ю. П. Ландшафтні популяційні угруповання прудкої ящірки долини річки. Самара	67

Бобильов Ю. П. Зміна складу іхтіофауни в басейні середньої ділянки р. Самара Дніпровська.....	69
Бобильов Ю. П. Особливості біотопічної мінливості <i>Lacerta agilis</i> приводороздільно-балкового ландшафту.....	72
Бобильов Ю. П. Особливості ландшафтної організації нір лисиці звичайної в Присамар'ї.....	73
Бобильов Ю. П. Екологічна оцінка впливу на стан іхтіоценозу річки Самара Дніпровська.....	75
Галінська А. М., Хоменко О. М., Галінський О. О., Руденко А. І. Вплив гіперфруктозної дієти на морфометричні показники та стійкість до екстремальних факторів шурів.	77
Гассо В. Я., Ермоленко С. В., Гагут А. Н., Евтушенко И. А., Новицкий И. О. Зараженность водяного (<i>Natrix tessellata</i>) и обыкновенного (<i>Natrix natrix</i>) ужа нематодой <i>Serpentirhabdias fuscovenosa</i> (Railliet, 1899) в условиях центрального степного Приднепровья	79
Гассо В. Я., Шиндлер Шт. Мультифункціональний менеджмент заплавних територій та збереження розмаїття плазунів в Україні	80
Дука Т. И., Чорна В. І. Вплив гемічної гіпоксії концентрацій астрогільних проміжних ниток (GFAP) в структурах мозку шурів.....	82
Зайцева Т. А. Вплив мікроструктури деревостану на активність співочого дрозда (<i>Turdus philomelos</i> C.L.Brehm, 1831)	83
Кошелев В. А. Состояние орнитокомплексов средних городов и проблемы их охраны (на примере Мелитополя, юг Украины)	84
Кошелев В. А., Кошелев А. И., Кучеренко Ю. А., Мирненко Д. В. Структурно-функциональные связи в орнитокомплексах солончаковых местообитаний (северо-западное Приазовье)	87
Кришень М. І., Бобильов Ю. П. Оцінка біотичного потенціалу безхвостих амфібій Присамар'я	89
Никифорова О. С., Ермоленко С. В., Галинская Л. В. Гибель зеленой жабы на автодорогах Криничанского района Днепропетровской области.....	90
Подвисоцька Ю. О. Організація екологічної ніші великої синиці (<i>Parus Major</i>) в умовах степових лісів.....	91
Пономаренко О. Л., Жуков О. В. Методологічні підходи до застосування факторного аналізу екологічної ніші у дослідженні птахів.....	92
Рева О. А. Вплив промислового забруднення степових лісів Придніпров'я на екофізіологічні параметри популяцій та просторову структуру мікромамалій.....	93
Решетило О. С., Осієва А.-А. О., Стах В. О., Андрійшин Б. О., Дикий І. В. Загибель земноводних на автошляхах під час весняних міграцій на Розточчі.....	94
Селонина З. В., Уманец О. Ю. Биоценотическая роль роющей деятельности слепыша песчаного (<i>Spalax arenarius</i>) в песчано-степных сообществах арен Нижнего Днестра	96
Стойченко Д. М. Вплив структури деревостану на активність щеврика лісового (<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)).....	97
Шевченко В. Д., Ермоленко С. В., Гагут А. Н., Дей Д. Л. Сравнительная характеристика накопления тяжелых металлов в костных тканях змей рода <i>Natrix</i> Laurenti, 1768 в условиях города Днепр.....	98
Шульман М. В., Зваричук І. М. Організація просторової ніші птахів роду <i>Dendrocopos</i> в умовах степових лісів	99
Зміст	
Содержание	100

Наукове видання

Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах

Матеріали IX Міжнародної наукової конференції
20–22 листопада 2017 р.,
м. Дніпро

Українською, російською та англійською мовами

В авторській редакції

Оригінал-макет та дизайн обкладинки виконав
А.О. Гуслистий