

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ Р. МОКРА МОСКОВКА

Рильський О.Ф., Домбровський К.О., Воронова Н.В.,
Горбань В.В., Дударєва Г.Ф., Прутула Н.М.
Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, 69600, м. Запоріжжя
znu@znu.edu.ua

У статті досліджено вплив 200-річної урбанізації на зміну біорізноманіття в гирлі струмка Мокра Московка та прилеглих територій шляхом вивчення кількісних та якісних змін у видовому складі басейну річки Мокра Московка. Виявлено особливості і біологічну специфіку нижньої, середньої та верхньої ділянок прибережної частини річки Мокра Московка, для яких проводився дендролого-таксаційний опис. Проведено комплексне дослідження видів флори та фауни річки Мокра Московка з урахуванням екологічних аспектів біорізноманіття. Методику дослідження побудовано на основі таких підходів та методичних складових, як принцип перетворення, еволюційний підхід, методичні позиції біотичних факторів тощо. Для аналізу гідробіологічного матеріалу (зоопланктон) у лабораторії використовували низку загальноприйнятих методів. Крім того, застосовано рекогносцирувальний (маршрутний) облік території та формування уявлення про загальне таксономічне розмаїття. Проаналізовано склад трав'янистої флори, видовий склад вищих водяних рослин, зоопланктону тощо. Визначено головні загрози біорізноманіття, які полягають у знищенні природного середовища існування тварин і місць зростання рослин, їх фрагментації та деградації (включаючи забруднення), у глобальній зміні клімату, екологічно незбалансованій експлуатації видів людиною, поширенні чужорідних видів, поширенні хвороб тощо. Запропоновано способи очищення води від органічних речовин, біогенних елементів та інших забруднювачів, що покращить видове різноманіття зоопланктону, зообентосу та перифітону і призведе до відновлення процесів природного самоочищення цієї водної екосистеми. Впровадження заходів із локального біологічного очищення води у річці дозволить досягнути суттєвого природоохоронного ефекту. *Ключові слова:* видовий склад, таксономічні групи, біорізноманіття, річка Мокра Московка, урбанізація, водні джерела, гідробіологічний матеріал.

Ecological aspects of the formation of biodiversity of the Mokra Moskovka river. Rylskiy O., Dombrovskiy K., Voronova N., Horban V., Dudaryeva G., Prytula N.

The article examines the impact of 200-year urbanization on the change in biodiversity in the mouth of the Mokra Moskovka stream and the surrounding areas by studying quantitative and qualitative changes in the species composition of the Mokra Moskovka river basin. The peculiarities and biological specificity of the lower, middle and upper sections of the coastal part of the Mokra Moskovka river were revealed, for which a dendrological and taxonomic description was carried out. A comprehensive study of the species of flora and fauna of the Mokra Moskovka River was conducted, taking into account the ecological aspects of biodiversity. The research methodology is built on the basis of such approaches and methodological components as the principle of transformation, evolutionary approach, methodological positions of biotic factors, etc. For the analysis of hydrobiological material (zooplankton), a number of generally accepted methods were used in the laboratory. In addition, reconnaissance (route) accounting of the territory and the formation of an idea of the general taxonomic diversity were applied. The composition of herbaceous flora, the species composition of higher aquatic plants, zooplankton, etc. was analyzed. The main threats to biodiversity are identified, which consist in the destruction of the natural habitat of animals and plant growth, their fragmentation and degradation (including pollution), global climate change, ecologically unbalanced exploitation of species by humans, the spread of alien species, the spread of diseases, etc. Methods of water purification from organic substances, biogenic elements and other pollutants are proposed, which will improve the species diversity of zooplankton, zoobenthos and periphyton and lead to the restoration of natural self-purification processes of this water ecosystem. The implementation of measures for local biological water purification in the river will allow to achieve a significant nature protection effect. *Key words:* species composition, taxonomic groups, biodiversity, Mokra Moskovka river, urbanization, water sources, hydrobiological material.

Постановка проблеми. Збереження біорізноманіття є одним із основних завдань, яке належить вирішувати людям як сьогодні, так і в найближчому майбутньому. Не викликає заперечення той факт, що виживання людини як виду залежить тільки від того, наскільки ми зможемо зберегти природу в сучасному вигляді, а й від можливостей її максимальної реабілітації.

Так, німецький дослідник Stefan Engel стверджує, що на сьогодні у природі налічується близько 2 млн видів живих організмів (при цьому оцінки загальної кількості біологічних видів на Землі, як

мінімум, на порядок вищі – 10–20 млн [1]. Кількість екосистем – астрономічно велика. Проте, за деякими даними [2], швидкість вимирання становить у середньому 36 тис. видів на рік. Порівняно з природними еволюційними процесами вимирання видів, що мали місце в минулому, темпи їх зникнення зросли більш ніж у тисячу або навіть у 10 тис. разів.

Безперечно, одна із основних причин цього загрозливого явища – це зростання масштабів господарської діяльності, зійснюваної людиною. Урбанізація, будівництво залізниць і автомобільних доріг і загалом будь-який вид господарської діяль-

ність людини, проведеної у значних масштабах у річкових басейнах, долинах і руслах річок, означає втручання у життя річок, що може викликати утворю водному режимі істотні, а часом і докорінні зміни.

Актуальність дослідження, з огляду на зазначене, полягає в необхідності виявлення впливу урбанізації на біологічне різноманіття, зокрема і водних ресурсів, оскільки зменшення біорізноманіття здебільшого є результатом діяльності людини. Основними загрозами для біорізноманіття є незаконне будівництво та вирубка лісів, браконьєрство, знищення середовища проживання видів, господарська діяльність, зміна клімату, забруднення навколишнього середовища, неконтрольована експлуатація природних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання екологічних аспектів формування біорізноманіття річок було предметом наукової уваги українських та зарубіжних дослідників, зокрема таких, як К.О. Домбровський, І.В. Загороднюк, Ю. Квач, Ю. Куцоконь, О.П. Маркевич, Ю.В. Мовчан, М.А. Муленко, М.М. Мусієнко, О.П. Ольхович, А. Angelsen, P. Jagger, R. Babigumira, F. Manes, G. Incerti, E. Salvatori, M. Vitale та інших. Так, у науковій роботі під керівництвом Ф. Манеза зазначається, що здебільшого в сучасних містах для задоволення своїх потреб у свіжій воді жителі використовують поверхневі водні джерела, якість води в яких безпосередньо пов'язана з рівнем забруднення ґрунту, повітряного та водного басейнів, трансформації наземних екосистем у межах водозбірного басейну, а також від самоочисної здатності водних і прибережних водних екосистем [3, с. 351-252].

Не можна не погодитися із думкою таких дослідників, як К. Редфорд та Г. Мейс, які зазначають, що такі процеси зумовлені життєдіяльністю багатьох груп гідробіонтів, включаючи вищі водні та прибережно-водні рослини [4]. Оскільки основні властивості поверхневого водного об'єкта визначаються притоками, що живлять його, від властивостей останніх і будуть у підсумку залежати багато експлуатаційних характеристик водного джерела. Зміни в частці популяцій видів порушують наявні трофічні, симбіотичні та конкурентні відносини між видами. Спільною рисою для багатьох видів є зменшення розміру тіла, очікуваної тривалості життя та зниження плодючості. Наслідком усього цього, як вказують Н. Бенет, Р. Рот, С. Клейн стає погіршення функцій екосистем і зменшення їх різноманітності [5].

Новизна дослідження полягає в аналізі екологічних аспектів формування біорізноманіття р. Мокра Московка з метою визначення ефективних заходів мінімізації постійного, переважно деструктивного, антропогенного впливу.

Мета і завдання дослідження. Метою нашої роботи є дослідження впливу 200-річної урбанізації на зміну біорізноманіття в гирлі струмка Мокра

Московка та прилеглих територій шляхом вивчення кількісних та якісних змін у видовому складі басейну річки Мокра Московка.

Завдання дослідження: виявити особливості і біологічну специфіку нижньої, середньої та верхньої ділянок прибережної частини річки Мокра Московка для яких проводився дендролого-таксаційний опис; використати системний підхід до аналізу стану річки Мокра Московка; провести комплексне дослідження видів флори та фауни річки Мокра Московка з урахуванням екологічних аспектів біорізноманіття; здійснити ідентифікацію найнебезпечніших джерел, що впливають на стан екосистеми річки Мокра Московка.

Методологічне або загальнонаукове значення.

I. Методику дослідження побудовано на основі наступних підходів та методичних складових:

1. Принцип перетворення. У біологічних системах живі організми беруть участь у процесі перетворення та передачі речовини та енергії, що є основою існування трофічних ланцюгів та мереж. Безперечно, основою функціонування екосистем різних рангів є біологічний кругообіг речовини. Ланками даного ланцюга безпосередньо виступають організми, властиві тій чи іншій біологічній системі.

2. Еволюційний підхід. Еволюцію екологічних систем, яка не зачіпає абіотичне середовище, можна розглядати як прогресуючу спеціалізацію багатьох видових популяцій, що призводить до звуження ніш, і, як наслідок, до звільнення деяких частин ліцензій. Екологічні ніші флори та фауни утворюють комплементарні пари. Ніша породжується тим, хто її займає.

3. Методичні позиції біотичних факторів, за якими ми виділяємо три причини еволюційної стабільності популяцій та видів: 1) збереження адаптивного значення, тобто оптимальної функціональної відповідності середовищу, тих чи інших ознак організму. Доки таке співвідношення не змінюється, діє стабілізаційний відбір і ознаки зберігаються незмінними; 2) рівновага протидії один одному векторів рушійного відбору, при якому посиленню відбору в якомусь напрямку протидіє посилення відбору в іншому (інших) напрямку (напрямах); 3) внутрішньовидова різноманітність, що перешкоджає формуванню нових адаптацій.

Звичайно, якщо зміни середовища виходять за межі вже наявних адаптивних можливостей внутрішньовидового розмаїття, еволюція продовжується. У цьому сенсі можна говорити, що екологічна стійкість є однією з причин еволюційної стабільності.

II. Морфологія річкових та балкових долин. Саме особливості морфології річкових долин і балок передусім свідчать про характер і напрямок тектонічних рухів, є одним із найважливіших факторів геоморфогенезу, обумовлених різноманітністю рельєфу та його форм [6]. Далі морфологічні особливості будови ерозійних форм рельєфу наочно відобража-

ють та підкреслюють вплив геоструктури, складу та властивості гірських порід та інших рельєфоутворювальних процесів на їх формування. І, нарешті, саме морфологія річкових долин і балок найчастіше допомагає нам зрозуміти значну кількість питань походження та історії розвитку гідромережі та взагалі рельєфу [7]. Крім того, дозволяє за допомогою фаціального аналізу та кореляції відкладень, що складають форми рельєфу, з'ясувати вікові інтервали, умови та характер прояву фаз денудації та осадонакопичення на неоген-четвертинному етапі геоморфогенезу.

Найбільшими річками, що розчленовують поверхню площі району дослідження, є річки Берда, Зелена, Камишеватка, Мокра Московка. Усі ці річки мають близьку до меридіонального напрямку течію та впадають до Азовського моря. Ріка Мокра Московка на території дослідження представлена своїми середніми та нижніми течіями [8]. Долини цих річок із морфологічного погляду мало чим відрізняються одна від одної. Це типово степові долини півдня України із чітко вираженою нормальною асиметрією схилів. Праві схили цих долин, як правило, високі та круті, розчленовані короткими та глибокими береговими ярами. Ліві схили їх широкі, пологі, терасовані, розчленовані багатьма неглибокими балками. Як виняток, у пригирлової частини річки Мокра Московка низькі пізньочетвертинні тераси, розвинені і на правому схилі. Заплава цієї річки не дуже широка, майже пласка, повсюдно заболочена, як правило, за винятком заплав. Мокра Московка ширша в гирлової частині долин. Ширина заплав цієї річки становить у середньому 300–400 м [9; 10].

Під час визначення територій, що повинні бути включені у структурні елементи екомережі як додаткові можуть використовуватися історичні критерії – дослідження історії господарського використання та природокористування території, популяційні критерії – дослідження популяцій типових та рідкісних видів тощо [11].

Гідробіологічний матеріал (зоопланктон) відбирали процідженням певного об'єму води (100 л) через планктонну конічну сітку Апштейна (газ № 72, діаметр вхідного отвору 18 см) у літоралі річки Мокра Московка. Матеріал фіксували 70% розчином етилового спирту. Подальше опрацювання проб та аналіз даних проводили на основі загальноприйнятих методів. У лабораторії за допомогою визначників ідентифікували видовий склад зоопланктону під стереомікроскопом.

Виклад основного матеріалу. Як уже зазначалося, під час дослідження були використані загальноприйняті методи. Основний метод, що застосовувався – рекогносцирувальний (маршрутний) облік території та формування уявлення про загальне таксономічне розмаїття. На території дослідження закладено 3 облікові маршрути (m¹-m³), 10 пробних

площ на суші, 3 пробні площі на водоймах (v1-v3). (див. рис. 1).

На території дослідження трапляються залишки від стихійних місць відпочинку з купами сміття. Токсичні сполуки зі звалищ згубно впливають на рослинність, призводять до зникнення великої кількості рослин і загрожують зникненням багатьох видів. Насадження рідкісні, деякі дерева стоять під кутом або повалені. У лісі пишно ростуть в'яз, ясен, клен, середньою висотою 4–6 м. На березі річки Мокра Московка в основному також ростуть в'яз звичайний, тополя, клен, ясен. Подекуди трапляється дуб звичайний. У дельтах річок ростуть плакучі верби [12].

Трав'яниста рослинність досліджуваної ділянки річки Мокра Московка представлена кількома типовими флороценовими таксонами, що сформувалися під впливом специфічних абіотичних умов та антропогенного навантаження. Рослинні угруповання формуються в умовах техногенного екологічного навантаження, надмірної рекреації, витоптування та засмічення промислових міст [13].

Таким чином, очікується більша представленість криптофітних та сирих видів у симбіотичній флорі. Склад флори кожного таксону типовий. Здебільшого рослинний покрив має стихійне походження та характеризується занедбаністю. Склад трав'янистої флори дослідної ділянки річки представлений 19 родинами вищих рослин (*Streptophyta*) царства Зелені рослини (*Viridiplantae*) (див. табл. 1) [14; 15].

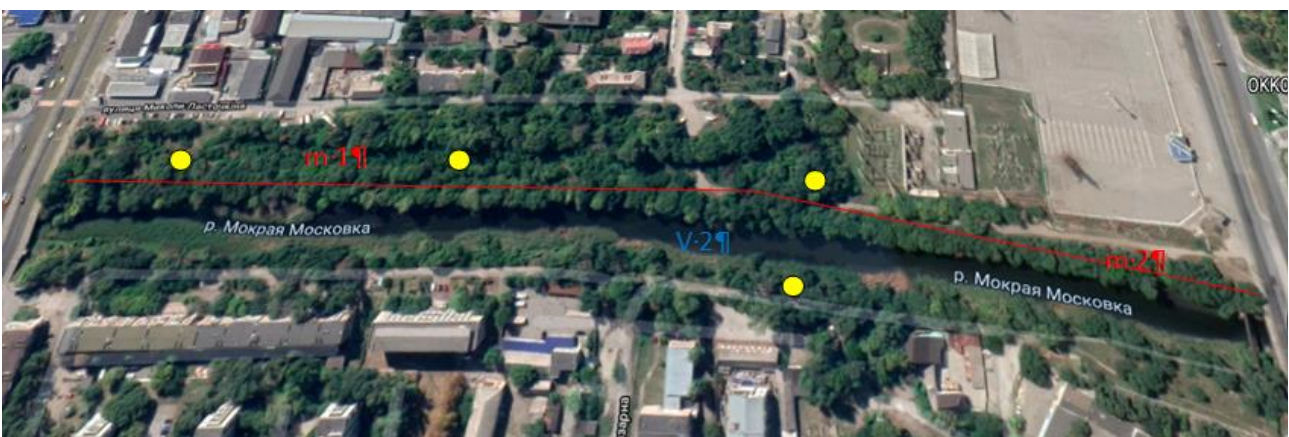
Таблиця 1

**Вищі рослини (*Streptophyta*) царства
Зелені рослини (*Viridiplantae*)**

№	Родина	Кількість видів
1.	Айстрові Asteraceae	10
2.	Злакові Poaceae	10
3.	Бобові Fabaceae	5
4.	Капустяні Brassicaceae	3
5.	Подорожникові Plantaginaceae	2
6.	Губоцвітні Lamiales	1
7.	Молочайні Euphorbiaceae	1
8.	Гречкові Polygonaceae	1
9.	Геранієві Geraniaceae	1
10.	Фіалкові Violaceae	1
11.	Гвоздичні Caryophyllaceae	2
12.	Щирицієві Amaranthaceae	1
13.	Маренові Rubiaceae	1
14.	Макові Papaveraceae	1
15.	Конопляні Cannabaceae	1
16.	Кропивові	1
17.	Глухокропивові Lamiaceae	1
18.	Берізкові Convolvulaceae	1
19.	Виноградові Vitaceae	1



а



б



в

Рис. 1. Схема розміщення пробних площ та облікових маршрутів – пробні площі на суші
 *Фотозйомка під час досліджень проводилась з використанням професійного фотоапарату Canon D6.
 v1 – v3 – номери пробних площ на водоймах
 m¹ – m³ – номери облікових маршрутів
 – лінія облікового маршруту
 а – нижня ділянка, б – середня ділянка, в – верхня ділянка.

Найбільшою кількістю видів характеризуються родини злакові та айстрові. Відомим представником родини айстрових є амброзія. Пилок амброзії потрапляє до дихальних шляхів людини і викликає алергію. Поширеними бур'янами є осот рожевий і цикорій, які також є медоносними та лікарськими рослинами. Уздовж узбережжя трапляються окремі види дикого маку та диких конопель.

Усього виявлено 47 видів вищих судинних рослин 19-ти родин. Коефіцієнт флори (відношення числа родин до числа родів і видів) становить 1:2,6. Зрозуміло, що ці групи сформувалися під прямим впливом видовищного навантаження. Саме тому угруповання маловидові, з простою структурою і переважанням видів стрес-толерантів та рудералів.

Фітоугруповання річки Мокра Московка формуються в умовах антропогенного екологічного навантаження промислового міста, надмірної рекреації, витоупування, засмічення.

З усього переліку в районі впливу планової діяльності був виявлений тільки один вид, який входить до переліку Європейського червоного списку в категорії LC. Для Запорізької області він є абсолютно типовим і широко представлений у природних фітоценозах: латук татарський *Lactuca tatarika* L.

Під час гідроботанічного вивчення досліджених ділянок гирлової частини річки Мокра Московка проводили первинне ознайомлення з водотоком для з'ясування потенційних біотопів вищих водяних рослин (мілководні ділянки з піщаними чи мулистими донними відкладами тощо) [16].

Видовий склад вищих водних рослин на ділянці річки Мокра Московка, за даними досліджень, становить 7 видів. Серед виявлених видів вищих водних рослин найбільшу площу займає екологічна група водяних рослин, зокрема очерет очеретяний – багаторічна трав'яниста рослина роду очеретяних (*Phragmites*) родини Тонкоподібних (Poaceae).

Рослина характеризується широким екологічним діапазоном, росте в заплавах річок, на піщаних терасах вздовж водойм, на болотах і болотистих луках, у сирих чагарниках і болотах, добре переносить засолення, росте на узбережжях, затоках, солонцях. Вид не занесений до Червоної книги України та Бернської конвенції. Це досить поширена рослина, характерна для різних типів водойм України [9].

Максимальні за площею заростання, щільні зарості очерету звичайного було зареєстровано на верхній ділянці водотоку (з обох боків берегової смуги малої річки) в районі Автовокзалу. Очерет звичайний росте вздовж прибережної зони водотоку, довжина якої 300–350 м, а ширина 7–8 м.

На цій ділянці водотоку з повітряно-водної рослинності також були ідентифіковані невеликі зарості (довжина 10 м, ширина 3 м) комишу лісового (*Scirpus sylvaticus*). Зарості комишу лісового були виявлені у прибережній зоні правого берега річки.

У товщі води даної ділянки водотоку спостерігався інший представник макрофітів – гідрофіт, рдесник кучерявий (*Potamogeton crispus*), який має довжину 3–4 м [17].

Поодинокі очеретяні килимки трапляються вздовж узбережжя, а окремі екземпляри *Nuphar utea* – у чистих водах водних шляхів. На територіях запланованих заходів ми виявили лише одну вищу водну рослину Глечик жовтий (*Nuphar utea*), який занесено до Червоної книги України, Зеленої книги України, не належать до видів, що охороняються Бернською конвенцією, рідкісних видів, внесених до офіційного списку рідкісних рослин адміністративних областей України [18].

Відомо, що рівень біорізноманіття водойм визначається різноманітністю умов існування гідробіонтів: різницею глибини, гідродинамічних і гідрохімічних характеристик, відмінністю донних відкладень, взаємодією живих компонентів біогідроценозів і ступенем антропогенної трансформації.

Зоопланктон. Нами був досліджений зоопланктон річки Мокра Московка на трьох ділянках (станціях) – нижній, середній та верхній, тобто на акваторії водотоку, де саме й буде проводитись планова діяльність з розчищення гирлової ділянки русла малої річки. Об'єктом досліджень були представники основних груп зоопланктону: коловертки (клас *Eurotatoria*), веслоногі ракоподібні (клас *Copepoda*), іноді траплялись організми протістопланктону. Гіллястовусі (клас *Branchiopoda*, ряд *Cladocera*) і черепашкові (*Ostracoda*) ракоподібні та личинки двостулкових молюсків у пробах були відсутні.

Під час дослідження малої річки в літній (перша декада червня) період 2021 року було встановлено, що температура води досліджених ділянок коливалась у межах 18,5–19,8 градусів С, а показники розчиненого кисню – 5,2–6,8 мг O₂/дм³.

У період спостережень зоопланктон обстеженої акваторії річки Мокра Московка відзначався невеликим таксономічним різноманіттям. У його складі виявлено 12 видів водних тварин, серед яких 10 видів *Rotatoria*, одним таксоном були представлені веслоногі ракоподібні *Copepoda* та інфузорії *Infusoria* (див. табл. 2).

У складі коловерток зареєстровано 4 родини та 8 родів, серед яких найбільшою кількістю видів представлені родини *Brachionidae* і *Colurellidae* (по 3 види кожна). Інші родини представлені 2 видами (*Synchaetidae*) або 1 видом (*Euchlanidae*) відповідно.

Видовий склад зоопланктону середньої ділянки водотоку був представлений 7 видами, які належать до 2 систематичних груп. Також тут траплялися напліальні стадії копепод. Щільність угруповання зоопланктону становила 4200 екз/м³, а біомаса 5,3 мг/м³. Переважав за щільністю в угрупованні *Polyarthra longiremis* (1200 екз/м³), а за біомасою – *Brachionus calyciflorus calyciflorus* (2,4 мг/м³).

Систематичний список видів зоопланктону р. Мокра Московка

Види (таксони)	верхня ділянка	середня ділянка	нижня ділянка
Інфузорії			
1. <i>Thuricola kellicottiana</i> (Stokes)	–	+	–
Коловертки			
1. <i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)	+	+	–
2. <i>Brachionus calyciflorus calyciflorus</i> Pallas	+	+	+
3. <i>Cephalodella auriculata</i> (Muller)	–	+	–
5. <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	–	+	–
6. <i>Keratella irregularis</i> (Lauterborn)	+	+	+
7. <i>Lepadella patella</i> (Muller)	–	–	+
8. <i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	+	–	+
9. <i>Polyarthra longiremis</i> Carlin	–	+	+
10. <i>Squatinella tridentata</i> (Fresenius)	–	–	+
Веслоногі ракоподібні			
1. Nauplii Copepoda	+	+	–
2. <i>Acanthocyclops americanus</i> (Marsh)	–	–	+
Кількість видів	4	7	7

Земноводні та іхтіофауна. Матеріалом для даного фауністичного зведення слугували власні дані дослідників, отримані впродовж другої половини червня, та дані на підставі досліджень уловів рибалок. До дослідженого переліку увійшли: клас Кісткові риби – *Osteichthyes*, Ряд Коропоподібні – *Cypriniformes*, Родина Коропові – *Cyprinidae*, Верховка звичайна – *Leucaspis delineatus*, Плітка звичайна – *Rutilus rutilus*, Карась сріблястий – *Carassius auratus*. Ряд Колючкоподібні – *Gasterosteiformes*. Родина Колючкові – *Gasterosteidae*. Колючка південна багатоголкова – *Pungitius platygaster*.

В основу списку земноводних та плазунів лягли результати наших польових досліджень у червні 2021 року: станом на червень 2021 року фауна досліджуваної території включала 1 вид земноводних та 4 види плазунів з 3 рядів. Наводимо систематичний список земноводних і плазунів [19; 20].

Клас Земноводні – *Amphibia*, Ряд безхвості земноводні – *Anura*, Родина Жаби – *Ranidae*, Жаба озерна – *Pelophylax ridibundus*.

Клас Плазуни – *Reptilia*, Ряд Черепахи, Черепаха болотяна – *Emys orbicularis*.

Ряд Ящірки – *Sauria*, Ящірка зелена – *Lacerta viridis*. Ряд Змії – *Serpentes*, Родина Вужоподібні – *Natricidae*: Вуж звичайний – *Natrix natrix*, Вуж водяний – *Natrix tessellata*.

Дослідження наземних безхребетних проводились на території берегової смуги річки Мокра Московка від залізничного мосту до Дніпра. Ми зареєстрували 61 вид комах з 10 рядів

Найбільша видова різноманітність спостерігається у рядів: *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, а найменша у рядів: *Dermaptera*, *Neuroptera*, *Homoptera*, які представлені одним або двома видами, детальніше на рис. 2.

Птахи використовують воду як середовище проживання та корм. На досліджених ділянках було зафіксовано декілька різновидів птахів (див. табл. 3) рдесник кучерявий [21; 22, 23].

На досліджуваній території були виявлені: Ряд Мишоподібні – *Muriformes*, Родина Мишеві – *Muridae*, Миша хатня – *Mus musculus*, Пацюк мандрівний – *Rattus norvegicus*. Родина Щурові – *Arvicolidae* Полівка європейська – *Microtus arvalis*. Ряд Собакоподібні – *Caniformes*, Родина Котові – *Felidae*, Кіт свійський – *Felis silvestris catus*. Родина Псові – *Canidae*, Собака свійський – *Canis lupus familiaris*. Таким чином, ссавці в районі дослідження представлені 2 рядами, 4 родами та 5 видами [24].

Здійснений аналіз дозволяє стверджувати, що головні загрози біорізноманіттю пов'язані сьогодні з діяльністю людини. Вони полягають у знищенні природного середовища існування тварин і місць зростання рослин, їх фрагментації та деградації (включаючи забруднення), у глобальній зміні клімату, екологічно незбалансованій експлуатації видів людиною, поширенні чужорідних видів, поширенні хвороб тощо.

При проведенні планової діяльності вплив на рослинний світ тимчасовий і полягає у видаленні деревної рослинності та кущів, складуванні ґрунту. Робота щодо реконструкції русла річки Мокра Московка не призведе до зменшення різноманіття видів флори.

Внаслідок того, що до гирлової ділянки річки Мокра Московка потрапляють зливові стічні води міста, які містять біогенні елементи, необхідно проводити заходи щодо локального біологічного очищення води обстежених ділянок водотоку. Для цього в місцях локального забруднення води малої річки

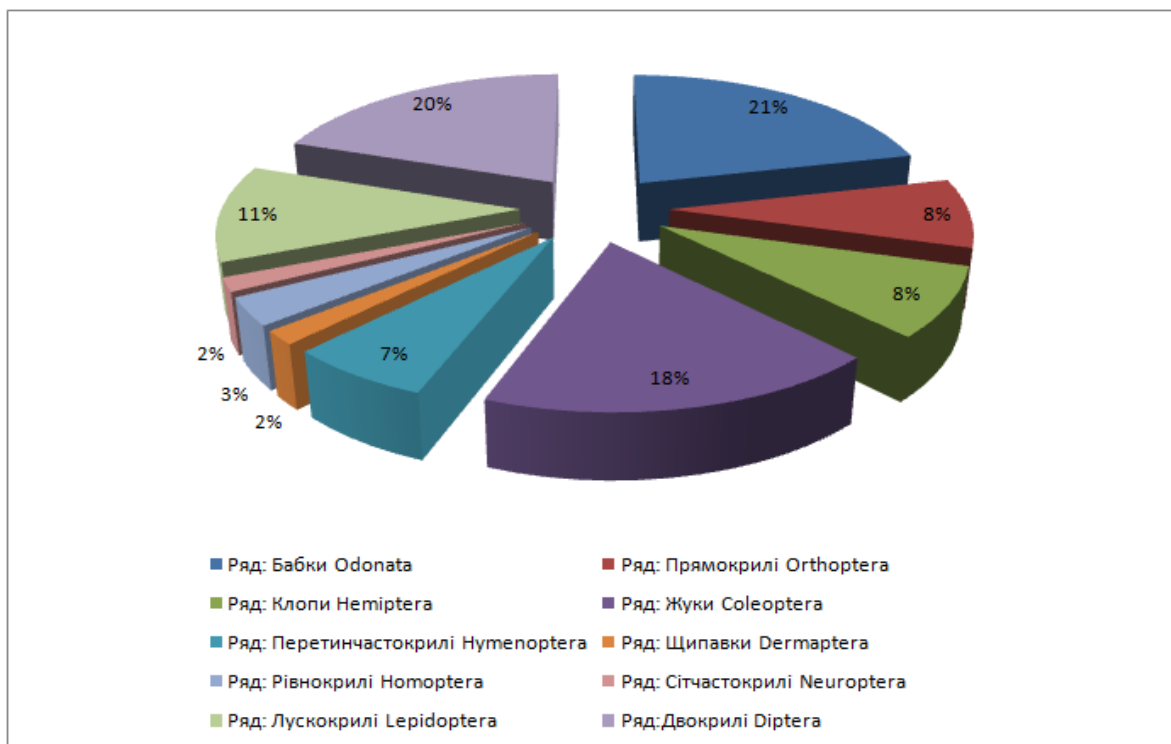


Рис. 2. Співвідношення за кількістю видів різних рядів комах

необхідно розмістити плаваючі несучі елементи у вигляді «плотиків», розміром 1,5×0,8 м, до нижньої поверхні яких закріпити волокнисті носії типу «ВІА» для іммобілізації (прикріплення) мікроорганізмів та інших гідробіонтів, які й будуть очищати воду від органічних речовин, біогенних елементів та інших забруднювачів води. Запропонована біотехнологія використовується для очищення зливових стічних вод промислових підприємств, поверхневих вод і навіть токсичних стічних вод, які містять гексаметилендіамін.

При використанні запропонованої біотехнології у гирловій частині річки Мокра Московка підвищиться видове різноманіття зоопланктону, зообентосу та перифітону, що призведе до відновлення процесів природного самоочищення цієї водної екосистеми. Впровадження заходів із локального біологічного очищення води в річці дозволить очікувати суттєвий природоохоронний ефект щодо поліпшення екологічного стану водної екосистеми, зокрема щодо зниження її евтрофікації та темпів «цвітіння» водотоку.

Головні висновки. Таким чином, здійснений аналіз показує загалом досить високу видову різноманітність флори малої річки Мокра Московка, що становить, за нашими підрахунками, близько 57% усієї флори водних макрофітів. Проте ця різноманітність обумовлена в основному високою часткою прибережно-водного та навколководного компонентів у формуванні рослинного покриву річки Мокра Московка, тоді як участь представників водного

ядра знижено через вплив комплексу несприятливих факторів як природного, так і антропогенного походження. Ця обставина дозволяє розглядати групу гідрофітів у спектрі екогруп водних макрофітів як найбільш чутливу до впливу несприятливих факторів середовища, що індукує стан напруженості річкової екосистеми загалом. З огляду на це для раціонального використання поверхневих водних джерел в межах урбанізованої території необхідно брати до уваги стан біотичної складової екосистем притоків, що живлять їх.

У районі впливу планової діяльності був виявлений тільки один вид, який входить до переліку Європейського червоного списку у категорії LC. Для Запорізької області він є абсолютно типовим і широко представлений у природних фітоценозах: Латук татарський (*Lactuca tatarika* L.) До ентомофауни досліджуваного району входить два види, які занесені до Червоної книги України, – *Lucanus cervus* і *Papilio machaon*. Виконання робіт за плановою діяльністю не призведе до знищення цих видів, а вплив на їх життєдіяльність буде тимчасовим і незначним. Серед вищої водної рослинності виявлено лише один вид, який занесено до Зеленої книги України, – глечик жовтий (*Nuphar lutea*). Ця родина добре визначається візуально, тому проведення планових робіт у місцях локалізації рослини необхідно виконувати з урахуванням цього застереження.

Для запобігання забрудненню води річки Мокра Московка різноманітним сміттям, що приноситься течією до зони проектних планових робіт, необ-

Результати обліку на території дослідження таких видів птахів

№	Назва птаха	К-сть особин	Примітка
1.	Gallinula chloropus Курочка водяна	1	Можливе гніздування в локалізованих очеретяних заростях на водоймі v3.
2.	Fulica atra – Лиска	1	Зустрічається протягом всього року. Можливе гніздування в локалізованих очеретяних заростях на водоймі v2-3.
3.	Chlidonias hybrida Крячок білощокий	1	Зальотний вид під час кормових добових переміщень з колоні. Вид знаходиться під охороною Резолюції № 6 Бернської конвенції.
4.	Streptopelia decaocto Горлиця садова	2	Гніздиться на територіях m 1-2.
5.	Arus arus Серпокрилець чорний	10	Вид був зареєстрований на ділянках m 1-3.
6.	Urupa erops – Одуд	1	Щороку гніздиться на території m 1. Щільність виду на території – 1 пара/10 га.
7.	Jynx torquilla – Крутиголовка	1	Гніздиться в дуплах дерев.
8.	Dendrocopos major – Дятел звичайний	2	Гніздиться як в природних дуплах, так і в штучних гніздівлях.
9.	Motacilla alba – Плиска біла	1	Гніздиться у нижній частині.
10.	Oriolus oriolus – Вивільга	1	Вид гніздиться у кронах дерев нижньої та середньої частини.
11.	Sturnus vulgaris – Шпак звичайний	7	Заселяє природні дупла.
12.	Pica pica – Сорока	2	Гніздиться на території обходів m ¹ -2.
13.	Corvus monedula – Галка	1	Corvus monedula – Галка.
14.	Corvus frugilegus – Грак	9	Використовує територію для годування протягом всього року.
15.	Corvus cornix – Ворона сіра	2	Використовує територію для годування протягом всього року.
16.	Ficedula albicollis	1	Знаходиться під охороною Резолюції № 6 Бернської конвенції.
17.	Turdus philomelos – Дрізд співочий	1	Гнізда утворює в дуплах.
18.	Parus caeruleus – Синиця блакитна	1	Гнізда утворює в дуплах.
19.	Parus major – Синиця велика	5	Гнізда утворює в дуплах та штучних дуплянках.
20.	Passer domesticus – Горобець хатній	9	Щільність виду на території – 15 пар/10 га.

хідно встановити механічні решітки-уловлювачі в районі залізничних мостів. Крім цього, доцільно встановити чіткий графік для комунальних служб з очищення решіток і вивезенню сміття. Такі заходи дозволять не тільки покращити загальний гідрологічний режим річки, але і припинити забруднення полімерним сміттям основного джерела питної води України – води річки Дніпро.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати здійсненого дослідження можуть мати значний вплив на збереження біорізноманіття р. Мокра Московка. Запропоновані заходи дозволять не тільки покращити загальний гідрологічний режим річки, але і припинити забруднення полімерним сміттям основного джерела питної води України – води річки Дніпро.

Література

- Engel S. Katastrofen-Alarm! Was tun gegen die mutwillige Zerstörung der Einheit von Mensch und Natur? Gelsenkirchen: Verlag Neuer Weg, 2016.
- Tillman K, Christoph H. Globale Biodiversitätsverluste – es geht um Werte. Jahrbuch Ökologie. 2016. Gesucht: Weltumweltpolitik. Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 2016. pp. 29-37.
- Manes F., Incerti G., Salvatori E., Vitale M., Ricotta C., Costanza R. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecological Applications*. 2012. № 22(1). pp. 349–60. doi:10.1890/11-0561.1.
- Redford K.H., Mace G., Conserving and contesting biodiversity in the Homogocene. *Rethinking Environmentalism: Linking Justice, Sustainability, and Diversity*. Cambridge: MIT Press., 2018. pp. 23–39.
- Bennett N.J., Roth R., Klain S.C., Chan K., Christie P., Clark D.A., Cullman G., Curran D., Durbini T.J., Epstein G., Greenberg A., Nelson M.P., Sandlos, J., Stedman R., Teel T.L., Thomas R., Verissimo D., Wyborn C. Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological Conservation*. 2017. № 205. pp. 93–108.

6. Гончаренко І. В. Фітоіндикація антропогенного навантаження: монографія. Дніпро: Середняк Т. Київ, 2017. 127 с.
7. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. НАН України. Ін-т гідробіології. Київ: ЛОГОС, 2006. 408 с.
8. Домбровський К.О. Методи прогнозування стану гідросфери: навчально-методичний посібник до лабораторних робіт для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя: ЗНУ, 2012. 91 с.
9. Мусієнко М.М., Ольхович О.П. Методи дослідження вищих водних рослин: навч. посібн. до лабораторних занять з фізіології водних рослин для студентів біологічного факультету. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 67 с.
10. Прохоров О.В. Анований список жуків-златок (Coleoptera: Vuprestidae) лісостепової та степової зон України. *Українська ентомофауністика*. 2010. № 1(4). С. 1–72.
11. Гриб Й.В., Володимирець В.О. Еколого-фізіологічні особливості поширення очерету звичайного / *Phragmites australis* / та заходи із утилізації його фітомаси. *Аграрна наука та харчові технології*. 2016. Вип. 2 (92). С. 191–196.
12. Петроченко В.І. Природа України. Тваринний світ. Земноводні. Плазуни: Біогеографічний атлас. Запоріжжя: ЗОЦКУМ, 2014. 32 с.
13. Василевський О.Г., Прокопчук В.М., Матусяк М.В. Декоративна дендрологія: навч.-метод. посібн. для студентів агрономічного факультету денної форми навчання напряму підготовки 6.090103 «Лісове та садово-паркове господарство». Вінниця: ВНАУ, 2015. 140 с.
14. Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Українська енциклопедія, 1996. 605 с.
15. Фауна України. У 40 т. Т. 8. Риби. Київ: Наук. думка, 1980. Вип. 1-4.
16. Куцоконь Ю., Квач Ю. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку. *Біологічні студії*. 2012. Т. 6. № 2. С. 199–220.
17. Богомаз Р.В. Систематичний список хребетних тварин о. Хортиця. *Заповідна Хортиця: збірн. праць Національного заповідника «Хортиця»*. Запоріжжя: Дике Поле, 2006. С. 239-246.
18. Петроченко В.І. Тваринний світ Запорізької області. Риби. Земноводні. Плазуни: Атлас. Запоріжжя: ЗОЦКУМ, 2013. 50 с.
19. Загороднюк І.В. Наукові назви рядів ссавців: від описових до уніфікованих. *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна*. 2008. Вип. 48. С. 33-43.
20. Мовчан Ю. В. Риби України (Таксономія, номенклатура, зауваження). *Збірник праць Зоологічного музею*. 2008–2009. № 40. С. 47–86.
21. Муленко М.А., Карпенко Г.О., Головаха Р.В. Фауно-екологічний огляд сітчастокрилих (Neuroptera) о. Хортиця: мурашині леви (Murmeliiontidae) та мантиспи (Mantispidae). *Заповідна Хортиця: Збірка наукових праць*. Запоріжжя, 2016. С. 222–224.
22. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України / Уклад. докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко, канд. біол. наук М.М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.
23. Фауністичний склад личинок волохокрилих водойм верхів'я Каховського водосховища та річки Сіверський Донець. *Сучасні проблеми річки Дніпро*. Нова Каховка, 2004. С. 211–213.
24. Маркевич О. П. Короткий Й. І. Визначник прісноводних риб УРСР. Київ, 1954. 208 с.