МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри _____

_____

д. б. н., професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

„ ___” _____2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

Біологічне обґрунтування просторового розподілу та динаміки угруповань гідробіонтів річки Мокра Сура в межах Дніпровського району Дніпропетровської області

Здобувач вищої освіти _____ Ірина ЗУБАНЬ

Керівниця дипломної роботи,
к. б. н., доцентка _____ Надія ГУБАНОВА

Дніпро – 2023

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітній ступінь – «Магістр»
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри, д. б. н.,
професор_____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“_____”_____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу здобувачці
Зубань Ірини Вячеславівни

1. Тема роботи: «Біологічне обґрунтування просторового розподілу та динаміки угруповань гідробіонтів річки Мокра Сура в межах Дніпровського району Дніпропетровської області»

Затверджена наказом по університету від “ ____ ” _____ 20__ р. №_____
2. **Термін здачі** здобувачем завершеної роботи “ ___ ” _____ 20____ р.

3. Вихідні дані до роботи:
_____
_____
_____

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі:
1. _____
2. _____

5. Перелік графічного матеріалу _____немає_____

6. Консультант по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання: "_____" _____ 20___ р.

Керівниця _____ Надія ГУБАНОВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Ірина ЗУБАНЬ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувачка вищої освіти _____ Ірина ЗУБАНЬ

Керівниця роботи _____ Надія ГУБАНОВА

АНОТАЦІЯ

Дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» студентки II курсу навчання кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ Зубань Ірини Вячеславівни «Біологічне обґрунтування просторового розподілу та динаміки угруповань гідробіонтів р. Мокра Сура Дніпровського району Дніпропетровської області»

Мета роботи – визначення видового різноманіття гідробіонтів р. Мокра Сура Дніпровського району Дніпропетровської області

Об’єкт дослідження - угруповання гідробіонтів річки

Для дослідження даної мети було поставлено наступні завдання:

- розглянути літературні джерела;
- визначити особливості будови різних груп гідробіонтів;
- дослідити гідрохімічні властивості води річки Мокра Сура;
- зробити висновок.

Дипломна робота містить 53 сторінки машинописного тексту, вміщує 4 таблиці, 8 рисунків та 53 джерела (28 англомовних), складається з розділів: вступу, списку літератури, умов, матеріалів та методів виконання роботи, аналізу гідробіологічних особливостей на основі морфологічних даних власних досліджень, питань удосконалення поліпшення якості води, екологічних заходів та охороні праці на природних водоймах), висновків та пропозицій щодо відновлення та підтримки стану води та водних біоресурсів каналу.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ 2
АНОТАЦІЯ 4
ЗМІСТ 5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 6
ВСТУП 7
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД 10
1.1 Аналіз стану Дніпровського водосховища та його приток 10
1.2 Функціональне значення коропових риб в різних видах екосистем 16
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ 22
3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 28
3.1 Видове різноманіття вищої водної рослинності річки Мокра Сура 28
3.2 Формування вторинної продукції біотопів річки Мокра Сура 31
3.3 Основні систематичні групи риб р. Мокра Сура 33
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 38
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 42
5.1. Загальні вимоги охорони праці 42
5.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах 43
5.3 Правила поведінки на відкритих водоймах 44
ВИСНОВКИ 46
ПРОПОЗИЦІЇ 47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 48

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

БПК – біологічне поглинання кисню

pH – водневий показник середовища

ГДК – гранично допустимі концентрації

ІТС – індекс трофічного стану

ПО - перманганатна окислюваність

ОР – органічні речовини

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

ВСТУП

Друга половина XX та початок XXI століття характеризуються жахливим тиском за масштабами виробничої діяльності людського суспільства на навколишнє середовище та особливо на гідросферу. Всі антропогенні впливи різноманітного аспекту та можливості чи зачіпають вони літосферу, атмосферу, ґрунт (педосферу) чи урбанізоване (міське) середовище – так чи інакше, виходять на гідросферу через атмосферні опади, ґрунтовий стік, міграцію підземних вод та інші процеси, пов'язані з кругообігом води [23, 31].

Річки на урбанізованих територіях часто стикаються з різними викликами і проблемами, пов'язаними з впливом міського середовища. Слід відмітити деякі характеристики та проблеми, що стосуються річок урбанізованих областей.

Урбанізація призводить до забудови берегів річок для будівництва доріг, населених пунктів і інших інфраструктурних об'єктів. Це може призводити до втрати природного берегового середовища і зменшення придорожньої зони водного потоку.

Велика кількість антропогенних викидів і стічних вод, що надходять з міської території, може призводити до серйозного забруднення річок. Води, які містять хімічні речовини, масла, відходи із смітників, можуть негативно впливати на водні екосистеми і впливати на якість води.

Річки на урбанізованих територіях часто перекривають мости, плоти або інші інженерні споруди. Це може обмежити природні потоки води, впливати на екосистеми річок та змінювати гідродинаміку водойм.

Урбанізація може змінювати гідрологічний цикл річок через розтання багаторічних снігових покривів, розселення ґрунтів і збільшення стічних вод. Урбанізовані річки часто стають схильними до поширення інвазивних видів рослин та тварин, які можуть конкурувати з місцевими видами і порушувати екосистемну рівновагу.

Зміни у ландшафті і погодних умовах можуть впливати на затоплення та повені в річках у міських районах. Забудова територій та зміни в погодних умовах можуть призводити до збільшення ризику повеней.

Урбанізація може призводити до втрати біорізноманіття річок через втрату природного середовища, забруднення та інші негативні впливи на життя в річках.

Річки на урбанізованих територіях часто стикаються з проблемою неусталених річкових ділянок, що може призводити до ерозії берегів та втрати ґрунтів.

Для управління цими викликами важливо розробляти ефективні стратегії урбанізованого водного управління, включаючи відновлення річкових екосистем, збільшення ефективності очищення стічних вод і збереження природних берегових зон.

Значна частина прісноводних екосистем під впливом цих впливів функціонує в режимі високих навантажень хімічними, радіоактивними та іншими полютантами, надлишкового насичення біогенними речовинами тощо. В умовах України такі ситуації є звичайними [17].

Зростаюча антропогенна дія викликає зміни стану екосистеми, порушення її внутрішньої динамічної рівноваги, що підтримується постійною функціональною саморегуляцією її компонентів. Оцінка змін, що виникають у водних екосистемах під впливом антропічних чинників на різних рівнях організації живого, необхідна розробки критеріїв їх стійкості і гнучкості, стійкості функціонування, визначення критичних антропогенних навантажень. Таку оцінку можна отримати за допомогою аналізу реагування гідробіонтів на різні рівні забруднення. Індикаторами токсичності водного середовища можуть бути різні групи тварин, які повинні відповідати деяким вимогам [4, 7]:

Види-індикатори повинні кумулювати токсичні речовини в кількостях, що у багато разів перевищують їх вміст у навколишньому середовищі.

Індикаторами можуть бути найбільш численні види тварин для того, щоб відбір проб з популяції був достатнім для отримання статистично достовірних даних і не завдавав шкоди популяції.

Представників виду-індикатора можна відносно легко добувати і досить просто утримувати у лабораторних умовах.

Виходячи з цього, найперспективнішою індикаторною групою гідробіонтів, на думку багатьох дослідників [1, 3], є великі безхребетні, серед яких нами обраний найбільш звичайний представник гідрофауни – черевоногий молюсок озер. Серед тварин, що населяють водоймища басейну річки Дніпро, ці молюски є однією з домінуючих біомасою групою і відіграють величезну роль у біогенній міграції мікроелементів у водоймах [9, 16, 27].

Одним із шляхів встановлення ступеня токсичності хімічних речовин і, зокрема, солей важких металів для гідробіонтів є оцінка змін показників їх розмноження, зміни морфо-фізіологічних показників гідробіонтів. Важливість вивчення особливостей репродукції молюсків у токсичному середовищі у тому, що з нього залежать темпи відтворення чисельності популяцій, їх щільності і, нарешті, збереження видів [12,13].

Метою роботи було визначити особливості розподілу гідробіонтів річки Мокра Сура під впливом антропогенних факторів.

В зв’язку з метою було поставлено наступні завдання:

-вивчити літературні дані з даного питання;

- визначити гідрохімічний стан води річки Мокра Сура;
- встановити особливості видового різноманіття та розподілу гідробіонтів біотопів річки;
- зробити висновки.

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Аналіз стану Дніпровського водосховища та його приток

За рівнем забруднення навколишнього середовища Придніпровський регіон є одним з перших місць України, що зумовлено високим потенціалом промислового та сільськогосподарського виробництва.

Забруднення водойм призводить до постійних порушень природних процесів самоочищення йодних обсягів та значно погіршила якість води Забруднення водних ресурсів регіону відбувається за рахунок скидання неочищених або у зв'язку з неефективною роботою очисних споруд недостатньо очищених стічних вод. У Дніпровські водосховища скидають велику кількість стічних йод ряд мошних підприємств без очищення (основні забруднювачі загальний азот, завислі речовини, залізо, карбамід, металургійний комбінат більше 100 млн недоочищених стоків (основні забруднювачі - органічні речовини, нафтопродукти, ціаніди роданіди, залізо, амонійний азот) Крім цих підприємств у річку Дніпро скидаються стіки Аульського водоводу (1,5 млн), міськводоканалу м. Камянське (37 млн $м^3$), Придніпровського хімзаводу (375 тис. «Дцепровагонмаша» (380 тис. $м^3$ та ряд інших). Води зрошувальних систем служать додатковим джерелом озброєння водних об'єктів пестицидами, гербнцидамщ мінеральними солями. На якість воли впливають притоки, особливо, Мокра Сура та Самара.

За результатами гідрохімічних досліджень вода в Дніпровському водосховищі і за показникам мінералізації, хлоридам, сульфатам, БПК, фосфатам та азотовмісних біогенних елементів відповідала вимогам рибогосподарських н санітарногігієнічних нормативів якості води. Ретроспективний аналіз гідрохімічного режиму показав, що за 70 - річний період мінералізації зросла на 20%, змінилося співвідношення між окремими іонами сольового складу (збільшилася кількість іонів натрію, хлору та сульфатів).

Значні зміни простежувалися в динаміці фосфатів та органічних речовин їх кількість збільшилася в 9 і 2 рази Найбільшими забруднювачами були

нафтопродукти рибогосподарських, а в районах урбанізованих - територій — 100 ГДК)» за змістом яких якість води відносилася до брудних або дуже брудних вод. За вмістом СПАР вода відповідала ступеням слабкого та «помірного забруднення» за вмістом гербіцидів (симетричних тазина від 0,02 до 90,0 мл з них - було 30 мкг/дм атразину. що в 6 разів перевищувало рибогосподарські ГДК) відповідала поганій воді Накопичення важких металів у воді не зазначалося, проте вміст кадмію. мідн. заліза та березень діна відповідало слабо забрудненій воді. Концентрація стронцію 90 знаходилася в межах 0,03 - 0,20 Бк/л, що в 1,6-2,0 рази вище, ніж до аварії, та в 10 разів нижче ГДК для питної воли, цезію-137 нижче чутливості приладу.

Методом біотестування встановлено, на більшості станцій водосховища вода була нетоксичної, а на ділянках, схильних до антропогенного впливу, загибель тест-об'єкту» (дафній) становила 14,8–32,3% [7].

Річка Мокра Сура характеризувалася значним заірязненням води завислими речовинами, нітратами, залізом, марганцем, кобальтом, нафтопродуктами, вміст яких у 1-3,0 раза перевищувало рибогосподарські ГДК. Основний вплив мають забруднені стічні вони підприємств. («Дніпрошіна», ВО «Південмаш» та (Дніпропрес). Концентрація стронцію-90 у воді досягала рівня до 0,04, цезія-137 - до 0,06 Бк/л. Найбільш характерним є забруднення р. Самари внаслідок чого спостерігається висока мінералізація води, обумовлена скиданням шахтних вод (Донецької області та ДХС “Павлоградвугілля”). Висока мінералізація (1680-4200) мг/л), вміст хлоридів (162-800 мг/л), сульфатів (612-1390 мг/л) відзначалися за всією течією річки. Пори року характеризувалися також значним забрудненням заліза (3 ГДК, рибогосподарські), зваженими рештками (1,2-3 ГДК), нафтопродуктами (10 ГДК). На деяких створах спостерігалися підвищений вміст марганцю, нікелю, кобальту, кадмця та цинку (2-3 ГДК).

Зміст стронція-90 знаходився в межах 0.03-0.04, цезія-137 - менше 0,04 Бк/л. Вода річки Орель є високо мінералізованою (1317-254 мг/л) та сульфатно-натрієвою. У порівнянні з 70-ми роками мінералізація водні

збільшилася в 1,5 раза Вода у значній мірі насичена органічними та біогенними речовинами Значення перманганатної окислюваності та БПК у 3-6 разівперевищували загальносанітарні норми Річка Орель не відчуває безпосереднього техногенного впливу промислових підприємств у зв'язку з їх відсутністю в межах водозбору вмісту важких металів вода відноситься до слабо або помірно забрудненої. Проте концентрація свинцю, нікелю і кадмію були вище рибогосподарських ГДК в 1 2 - 2 рази Вміст у воді стронцію 90 становив 0,05-0,09, цезію-137 - 0,02 - 0,0К Бк/л. Значний вплив на якість воли можуть мати додаткові відкладення, які накопичують різні речовини природного та антропогенного походження Концентрації загальних та мінеральних форм органічних і біогенних речесен у донних відкладах були на порядок-два вище, ніж у поверхневому та придонному шарах води, що за умов виродження може сприяти вторинному забрудненню водойми.

Кількість важких металів у донних відкладах водосховища була у 5-16 разів вищою, ніж у ґрунтах регіону, з якими вони генетично пов'язані. Відзначено перевищення ГДК за цинком, свинцем та марганцем в 1,3-3,3 рази. Донні відкладення характеризувалися за вмістом цинку в середньому як сильно забруднені, по свинцю та кадмію - помірно забруднені, за нікеем та кобальтом - незабруднені.

Нафтопродукти накопичувалися в кількостях від 5 до 100 мґ/л Концентрація радіонуклідів в мулах водосховища становила за цезієм137 - до 64,8, цезій-134 - 9,0, калій-40 - 930,0 кобальт-60 - 3,0 Бк/кг; в донних відкладеннях р. Самари - стронція-90 -0,16 - 1,03 цезія-137 - 2,7 - 3,7 Бк/кг, р. Мокрою Сури згоряючі-90 - 1,86, цезії- 137 - 18,7 Бк/кг, на р. Оріль-цезія-137-13,3-20,7 Бк/кг ґрунту. Вміст хлорорганічних пестицидів становив 0,4 - 0.8 мг/кг ґрунту. За результатами біотестування водні витяжки з донних відкладень водосховища та малих рік оцінка якості води досліджуваних водойм, наведена на основі аналізу санітарних та токсикологічних показників та за методикою, розробленою в Інституті гідробіології АН України показало, що але величиною загального жологіческоні індексу качесіно води в верхній

частині Дніпровського водосховища змінювалося від посереднього (на більшості станцій) до поганого, на середній та нижній частинах — від посереднього до задовільного, у річках від посереднього до поганого.

Рис. 1.1 - Прибережна зона р. Мокра Сура до розчищення

Дія відновлення природних властивостей водних ресурсів реалізації природоохоронної політики, спрямованої на зменшення антропогенної наїручи на водні обсяги регіону.

Зміни в кліматі чи людська діяльність, такі як вплив на ліси та зміна стоку води, можуть впливати на режими водних ресурсів та створювати умови для заростання.

Наслідки заростання річок можуть бути різноманітними, включаючи зниження якості води, зменшення біорізноманіття, зміну умов для риб та інших водних організмів, а також створення проблем для водного господарства та рекреаційного використання водойми. Управління та запобігання заростанню річок потребує комплексного підходу, включаючи заходи щодо контролю забруднень, регулювання використання земель,

відновлення природних гідрологічних процесів та моніторингу стану водних систем.

Рис. 1.2 – Прибережна зона р. Мокра Сура після розчищення

Малі річки стикаються з різними проблемами та проблемами, які часто посилюються діяльністю людини та змінами навколишнього середовища. Ось деякі поширені проблеми, пов'язані з малими річками:

Забруднення з точкового джерела: скидання забруднюючих речовин з конкретних джерел, що ідентифікуються, таких як промислові об'єкти та очисні споруди. Забруднення з неточних джерел: дифузне забруднення з різних джерел, таких як сільськогосподарські стоки, міські зливові води та атмосферні відкладення.

Руйнування довкілля: малі річки часто більш вразливі до руйнування довкілля через застосування рызних напрямкыв урбанізації, сільського господарства та розвитку інфраструктури.

Вирубування лісів та зміни в землекористуванні можуть призвести до ерозії та відкладення опадів, впливаючи на водне середовище проживання. Нестача води обумовлена тим, що малі річки схильні до забору води для

сільськогосподарських, промислових та муніципальних цілей, що призводить до зниження витрати та доступності води.

Змінені режими перебігу у вигляді греблі, водозаборів та створення каналів порушити природну структуру стоку малих річок, впливаючи на перенесення наносів, кругообіг поживних речовин та водні екосистеми.

Водні біоресурси різних груп гідробіонтів набувають значної трансформації завдяки міграції інвазивних видів різних екологічних груп гідробіонтів. Інтродукція чужорідних видів може витіснити місцеві види чи стати жертвами, порушуючи баланс екосистеми. Зміна клімату у характері опадів, підвищення температури та екстремальні погодні явища можуть вплинути на малі річки, змінюючи режим стоку та ускладнюючи такі проблеми, як повені та посухи.

Ерозія та седиментація виникають внаслідок вирубування лісів, розвитку сільського господарства та будівельна діяльність можуть посилити ерозію ґрунту, що призводить до відкладення осаду у малих річках. Надмірне відкладення його також може завдавати шкоди водному середовищу та якості води за рахунок посилення мулонакопичення, заростанню берегової ділянки водойм.

Важливим фактором являється те, що малим річкам часто приділяється менше уваги, ніж більшим, що, в свою чергу, призводить до недостатньої поінформованості про їх екологічну значущість та необхідність збереження та відновлення.

Надмірний видобуток підземних вод також може сприяти зниженню базового стоку малих річок, активно впливати на їх гідрохімічний, біологічний та екологічний стан в цілому.

Нераціональне планування та недотримання правил і норм землекористування може призвести до більш агресивного вторгнення міських територій, сільського господарства та інфраструктурних проектів у чутливі прибережні зони водойм, при цьому посилюючи деградацію довкілля.

На малих річках в більшості випадків відсутні належні механізми моніторингу та регулювання, що ускладнює забезпечення дотримання заходів щодо захисту навколишнього середовища.

Вирішення цих проблем потребує цілісного підходу, що включає участь співтовариства, методи сталого землекористування, ефективну політику та збереження прибережних екосистем.

1.2 Функціональне значення коропових риб в різних видах екосистем

У світлі увага зосереджена на аспектах рибальської культури та збереження місцевої спадщини карасів на місцевому рівні окремого регіону, а також на важливості управління ставками з точки зору їхньої цінності водної біорізноманіття. Місцеві плани управління рибальськими місцями, ініційовані NCCP, спрямовані на захист генетичної цілісності популяцій карасів від несприятливого впливу гібридизації з іншими інтродукованими видами, зокрема з золотою рибкою і коропом (Hänfling et al., 2005); родич карася, який, як було підтверджено експертами з таксономії, є принаймні в одній водоймі в Англії. Однак найбільш комплексною природоохоронною ініціативою на підтримку популяцій карасів є NCP, яка поєднує в собі дослідницькі ініціативи з біології карасів та поповнення/інтродукції видів з ініціативами щодо відновлення та відродження ставків у рамках проекту Norfolk Ponds Project (Sayer & Greaves, 2020). Ця робота підтримує Норфолкський план дій зі збереження біорізноманіття ставків та малих річок (Норфолкський фонд дикої природи, 2010 р.), а також BAP Норфолкського карася. Ініціативу NCP щодо відновлення ставків на сільськогосподарських угіддях та відродження ставків-привидів описано у статті AQC Sayer et al. (2012) та в Олдертона, Сеєра, Девіса, Ламберта та Аксмахера (2017) відповідно. Переваги координації відновлення ставкового довкілля та популяцій карасів перебувають у центрі уваги статті AQC, в якому детально описується прогрес НКП за останні 10 років, включаючи результати зусиль зі збереження карася з особливою увагою до зростання та поповнення карася після інтродукції або реінтродукції. Що

стосується збереження карася, НКП розпочав реабілітацію шляхом великого видалення деревної рослинності та відкладень 10 ставків, в яких раніше мешкав цей вид. Всі ці ставки нещодавно були поповнені карасями, і у восьми ставках спостерігалося успішне виживання, розмноження та зростання карасів, а у двох ставках цей вид все ще зберігається, але ознак поповнення поки що немає дані. В цілому, NCP заселила карасів у 18 відповідних ставків і, таким чином, досягла збільшення на 37% кількості ставків, в яких містяться карасі, в Норфолку, тим самим допомагаючи вирішити проблему передбачуваного 72% скорочення поширення карасів у період з 1950-х по 1980-ті роки. 2010-і роки (Sayer et al., 2011; Sayer et al., 2020).

Уклейка *Alburnus alburnus* – це лейцицидна риба середнього розміру, яка у природі поширена у прісних водах Центральної Європи та Західної Азії. Однак протягом останніх двох десятиліть *A. alburnus* був широко інтродукований в інших частинах Європи та Північної Африки, головним чином як кормовий вид для промислових риб. Враховуючи відносно недавню історію інвазії в чужорідні води Євразії, де він може стати дуже численним, *A. alburnus* становить серйозний ризик для місцевих спільнот у разі інтродукції. Представлено огляд та метааналіз біологічних особливостей *A. alburnus*, а також розуміння його інвазивності. У своєму природному ареалі *A. alburnus* має помірну тривалість життя, населяючи озера або стоячі води середніх та великих річок, де він живиться в основному зоопланктоном. Однак немісцеві популяції *A. alburnus* демонструють високу фенотипічну пластичність своїх біологічних ознак. Таким чином, ріст, репродуктивні та/або харчові особливості адаптувалися до місцевих умов навколишнього середовища, при цьому цей вид також вторгся в лотичні екосистеми. Харчування змінюється на донних безхребетних, рослинний матеріал та детрит, коли зоопланктону мало. Така пластичність, включаючи широку фізіологічну толерантність, ймовірно, сприятиме адаптації виду та проникненню в нові місця проживання в найближчому майбутньому.

Рід *Alburnus* належить до сімейства Leuciscidae, що включає дрібні види гольянів, близько 45 з яких відомі і поширені в широкому географічному ареалі, що тягнеться від Західної Європи до північних частин Південно-Західної Азії. Види *Alburnus* широко відомі як «уклейки» (Buj et al. 2010), хоча група з них відома як «Шемай» (Özuluğ and Freyhof 2007). Історично луски *A. alburnus* використовувалися для виробництва «Essence d'Orient» — покриття для штучних перлів Туреччина є центром поширення цього роду, що тягнеться по всій Палеарктичній екозоні (Озулуг і Фрейхоф, 2007). *Alburnus alburnus* у природі поширений у Європі та Азії, але за останні десятиліття цей вид був завезений у кілька регіонів на півдні та сході свого природного ареалу. Хоча *A. alburnus* не представляє інтересу для акваріумістики, він вважається цінним видом в аматорському рибальстві, де його використовують в основному як наживку або кормову рибу, яку заселяють у водойми для розвитку популяцій рибоїдних риб. З цієї причини *A. alburnus* широко інтродукований як кормова риба для таких рибоїдних риб, як північна щука *Esox lucius*, великоротий (він же чорний) окунь *Micropterus salmoides* і судак *Sander lucioperca* (Ельвіра та Альмодовар, 2001). Це основні цільові види (трофейні риби) рибалок-аматорів, що, як наслідок, призвело до швидкого вторгнення *A. alburnus* у водозбори іберійських рік (Froese and Pauly, 2021).

Важливим компонентом природних водойм є також краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), еврібіонтний вид, що мешкає у різних типах водойма абсолютно різних кліматичних ділянок більшості країн. Життєдіяльність біологічного виду обумовлюється рядом чинників, що по-різному викликають його адаптацію до різних умов середовища та відповідну реакцію організму.

Часто в організмі краснопірки виникають гельмінтозні проблеми. Це перше дослідження, яке представляє краснопірку (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) види ендогельмінтів і будова гельмінта громади з річки Маріца, Болгарія. Все встановлених паразитів повідомляється для вперше для S. erythrophthalmus. У всіх 13 зафіксовано гельмінтів досліджено екземпляри

краснопірки (100%) від ст Річка Маріца. Виявлено три види паразитів: один вид цестод *Ligula intestinalis* (P%=100), один *Pomphorhynchus laevis* (P%=61,54) і один вид нематод *Rhabdochona denudata* (P%=30,77).

Усі встановлені паразити є основними для угруповання гельмінтів *S. erythrophthalmus* від визначеної річки.

У коропових видів риб *Rasbora paviei, Puntius brevis, Osteochilus hasselti* з лімнічних та лотичних умов проживання виявлено достовірні відмінності по ряду морфофункціональних та поведінкових характеристик. Прогінна форма корпусу, а також більша площа спинного плавця і довжина хвостового стебла у риб в річкових умовах свідчать про їх найкращі гідродинамічні якості в порівнянні з особинами з озерних місцепроживання. Тому у річкових риб спостерігається висока плавальна здатність і маневреність, і, як наслідок, ефективніша оборонна реакція. Озерні особини риб відрізняються довшими парними плавцями (грудними, черевними) та високотілою формою корпусу. Дані особливості зовнішньої будови озерних особин є характерними для риб, що мешкають в умовах зарослого мілководдя, і можуть розглядатися як адаптивний набір ознак [12; 34].

Виявлено відмінності в оборонній реакції у *Rasbora paviei, Puntius brevis, Osteochilus hasselti* з різних екосистем. У риб у річкових умовах проживання оборонна реакція ефективніша проти особинами в прибережжі водосховища. Розбіжності, що спостерігаються в ефективності уникнення хижака у річкових і озерних особин, ймовірно, пов'язані з їх морфогідродинамічними характеристиками і плавальною здатністю, різним рівнем навантаження хижаків у природних місцеперебуваннях риб [ ].

Важливим компонентом природних водойм являються представники окуневих риб, які в більшості являються консументами другого порядку, т.б. хижаками.

Окунь річковий (Perca fluviatilis) – прісноводна річково-озерна риба (Іноді до солоності 2-2,5 ‰). Природне поширення Європа та Північна Азія, в даний час акліматизувався аж до Північної Африки та Австралії. Влітку живе

при 10-22 ° С, взимку - звичайний об'єкт підлідного лову. Окунь має типову для хижих риб струнку форму тіла. Його тіло витягнуте, бік стиснуте, що робить його швидким і маневреним хижаком. Окунь зазвичай має зеленувато-сірий або коричневий колір із темними смугами або плямами. Однак забарвлення може змінюватися в залежності від довкілля риби, т.б. від гідрохімічних властивостей води. Окунь має кілька плавців: спинний, грудний, черевний, анальний та хвостовий. Ці плавці забезпечують стабільність та маневреність при плаванні. Окунь має гострі зуби, що свідчить про його хижацький спосіб життя. Зуби допомагають йому захоплювати та утримувати здобич.

Розмноження даного виду відбувається навесні за 7-8 °С. При нересті можуть утворюватися великі скупчення. Спостерігається бурхлива рухова активність. Самку переслідує кілька самців. Слизові стрічкоподібні кладки ікри не охороняються. Молодь живе у чагарниках. Дорослі організми мешкають на глибоких часто закоряджених місцях, які мають підводні предмети. Окунь може бути територіальним та агресивним, особливо в періоди нересту. Він може захищати свою територію від конкурентів та від інших особин в боротьбі за самку.

Фізіологія окуня може змінюватись в залежності від умов проживання, пори року та інших факторів. Він має адаптивні риси, які допомагають йому виживати і пристосовуватися до різних середовищ. Всеїдний вид або хижак. Залишається на зиму у прибережних ділянках. Являються промисловими видами, під час рибалки гарно ловиться взимку на блешню. Даний вид зберігає свою активність і за дуже низької температури [15, 31].

Судак (*Lucioperca lucioperca*) – цінний об'єкт промислу у прісноводних водоймах та опріснених ділянках морів. Активний хижак споживає дрібну рибу. Нерестує у річкових узбережжях, утворюючи пари за нормальної температури 13-20 °З. Ікра відкладається на оголені коріння, рослинність та інший субстрат. Судак часто є об'єктом рибальських захоплень завдяки своїй

хижацькій природі та значним смаковим властивостям. Він мешкає в різних водоймах, включаючи річки, озера та водосховища.

Хижі риби, які активні у темну пору доби, можуть мати великі очі для кращого сприйняття світла в умовах низького освітлення. Це покращує їхню здатність полювати в темній воді.

Хижі риби зазвичай мають розвинені почуття, такі як зір і слух, що допомагає їм виявляти видобуток на досить великих відстанях. Ці адаптації дозволяють хижим рибам ефективно полювати і адаптуватися до різноманітних умов їх довкілля [44].

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Довжина річки Мокра Сура приблизно складає 118 км. Річка відрізняється наявністю дуже звивисте русла. Річка Мокра Сура проходить по м'яким осадковим породам, що впливає на її фізико-хімічні характеристики та прорізує їх до самих кам'янистих шарів.

У басейні річки Мокрої Сури знаходяться значна кількість ярів. Живлення річки відбувається переважно за рахунок дощових вод та талого снігу. Окремі ділянки річка можуть влітку пересихати. Русло річки дещо розширюється лише поблизу гирла.

Гідрохімічний стан річки визначається своєю неоднорідністю та фізико-хімічними показниками (Табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Класифікація якості поверхневих вод за гідрохімічними характеристиками

Показники	Класи				
	1	2	3	4	5
Розчинений кисень; мг/л	7,67	6,31	5	5,13	3,16
Насиченість, %	85	70	55	35	<35
БСК, мг О/л	1,5	3	4,5	6,6	>6,6
ХСК, мг О/л	20	40	60	80	> 80
Завислі речовини, мг/л	15	30	45	66	> 66
Мінералізація, мг/л	500	1000	1500	2230	> 2230
Оціночний екологічний індекс	1	3,1	8,05	18	> 18

Згідно класифікації якості поверхневих вод за гідрохімічними характеристиками вода річки Мокра Сура відноситься до категорії другого

класу: водневий показник дорівнює 6,9; кількість розчиненого кисню у воді в осінній період складає 6,2 мг/л; біохімічне споживання кисню складало 3 мг/л; хімічне споживання кисню дорівнює 16 мг/л; рівень мінералізації дорівнює 1000 мг/л. За переліком вище вказаних показників оціночний екологічний індекс води річки Мокра Сура дорівнює 3.

Відбір проб здійснювався на вудочку з застосуванням звичайної наживки у вигляді опаришів, макухи та червів. При відлові риби було зафіксовано наступні види: червонопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus)* -4 штуки; карась сріблястий (*Carassius gibelio*) – 7 штук, окунь звичайний (Perca fluviatilis) – 3 штуки.

Було проведено опитування рибалок, що були на водоймі та місцевих жителів. У річці водяться різні види риб, що мігрують із Запорізького водосховища [31].

Зі слів рибалок іхтіофауна річки незважаючи на всі сучасні проблеми являється досить різноманітною. В окремих ділянках річки в уловах зустрічаються, крім вище вказаних видів, плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), щука звичайна (*Esox lucius),* короп звичайний *(Cyprinus carpio),* судак звичайний *(Sander lucioperca),* уклея звичайна *(Alburnus alburnus).*

Видове різноманіття гідробіонтів представлено дуже різноманітно, всьома екологічними групами. Для стаціонарних досліджень проби води відбирали пошарово із шагом протягом одного метру, поверхня: 1, 2, 3, 4, 5 м. Одночасно визначали температуру води та фізичні властивості, наприклад, прозорість за диском Секкі. Відібрані проби води та гідробіонтів фіксували 40 % формальдегідом [12].

Камеральну обробку проводили за допомогою традиційних загальноприйнятих в гідробіології методів [40].

Дослідження вищої водяної рослинності проводились згідно загальноприйнятих методик польових ботанічних та спеціальних гідроботанічних досліджень [31]. Основним методом опису угруповань вищої

водяної рослинності був метод профілів. Назви і синоніміка видів приводились згідно зведення Федорчука [20].

Проби зоопланктону відбирали за загальноприйнятою методикою проціджуванням крізь планктонну сітку Апштейна (газ № 71) 50 або 100 л води з послідуючою фіксацією 4% формальдегідом. Визначали якісний склад та кількісний розвиток зоопланктону, ступінь органічного забруднення – по чисельності індикаторних видів зоопланктону з використанням індексу сапробності. Кількісна обробка проб велася методом підрахунку у камері Богорова із урахуванням чисельності організмів різних розмірно-вікових груп. Біомасу розраховували за формулою залежності маси від довжини тіла:

$$w = ql^3,$$

де l – довжина тіла,

w - маса,

q - коефіцієнт пропорційності

При дослідженні бентосу проби ґрунту промивався крізь люмбек з сітки з дрібновічкового млинового газу. Обробку матеріалу здійснювали після консервації організмів упродовж 3-х діб при досягненні постійної формалінової ваги. Зважування проводили на торсіонних вагах за групами [ ].

Рис. 2.1 – Короп звичайний р. Мокра Сура

Вказані види риб було відловлено при відборі проб (Рис. 2.1, 2.2).

Рис. 2.2 Червонопірка р. Мокра Сура

Морфологічні дослідження риб проводилися згідно загально прийнятих методик з вимірюванням меристичних ознак.

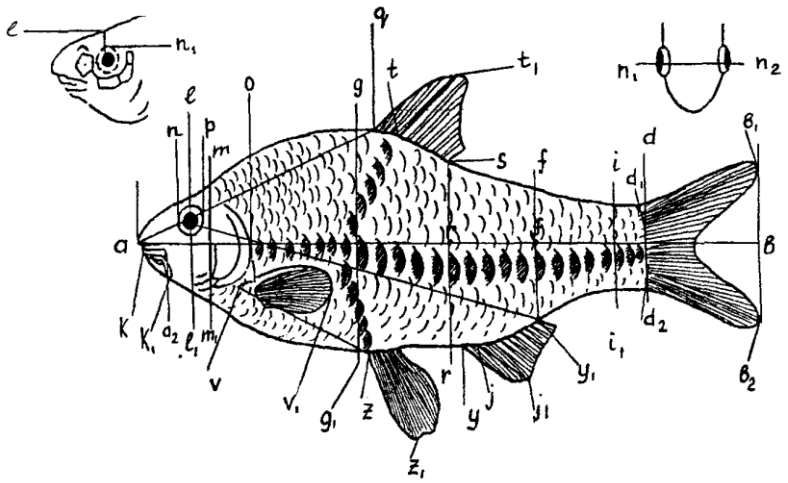

Рис. 2.2 – Схема вимірювань меристичних ознак для родини коропових риб

ab – довжина всієї риби (L); **ad** – довжина без хвостового плавця (стандартна) (1); **od** – довжина тулуба (lcor); **an** – довжина рила (1r); **np** – діаметр ока (do); **po** – позаочна відстань (po); **ln1** – висота лоба (ho); **ln2** – ширина лоба (io); **aa2** – довжина верхньої щелепи (mx); **kk1** – довжина нижньої щелепи (mn); **ao** – довжина голови (1c); **mm1** – висота голови біля потилиці (hc); **ll1** – висота голови через середину ока (hc1); **gg1** – найбільша висота тіла (H); **ii**1 – найменша висота тіла (h); **aq** – антедорсальна відстань (**ad**); **zd** – постдорсальна відстань (pD); **fd** – довжина хвостового стебла (pl); **av** – антепектральна відстань (aP); **az** – антевентральна відстань (**av**); **ay** – антеанальна відстань (aA); **qs** – довжина основи спинного плавця (lD); **tt1**, – найбільша висота спинного плавця **(hD); yy1** – довжина основи анального плавця (1A); **jj1** – найбільша висота анального плавця (hA); **vv1** – довжина грудного плавця (lP); **zz1** – довжина черевного плавця (lV); **vz** – пектровентральна відстань (PV); **zy** – вентроанальна відстань (VA); **d1b1** – довжина верхньої лопаті хвостового плавця;(1C1); **d2b2** – довжина нижньої лопаті хвостового плавця (1C2)¶

Відібрані проби розбиралися, визначалися, вимірювалися в лабораторних умовах на базі кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Видове різноманіття вищої водної рослинності річки Мокра Сура

Річка Мокра Сура представляє собою складну водну систему, яка виконує значний перелік функцій, перебуває в стані напруженого антропогенного навантаження.

Прибережна водна рослинність представлена рядом еврібіонтних видів, які характерні для Дніпровського регіону та мало чим відрізняються від інших приток р. Дніпро. Зарості очерету даної водойми являються звичайним явищем, вони являються місцем притулку різних представників окремих систематичних та вікових категорій. Серед представників царства тварини постійними мешканцями біотопів заростей очерету звичайного є травяна жаба (*Rana temporaria*), озерна жаба (*Rana ridibunda*), які в якості консументів другого порядку беруть участь у функціонуванні водної екосистеми.

Очерет звичайний (*Phragmites australis*) являється високою багаторічною трав'янистою рослиною, яка широко поширена у світі. Дана рослина має довгі та прямостоячі стебла, які можуть досягати висоти від 2 до 6 метрів. Листя широке, лінійне і гостре на кінцях. Квітки є перисті волоті, оточені загальною оболонкою.

Phragmites australis має адаптивні властивості і може рости в різних умовах, включаючи водоймища, вологі ґрунти та болота, може утворювати густі чагарники, що робить її важливим компонентом багатьох водних та прибережних екосистем, можна зустріти у всьому світі. Вона широко поширена у різних кліматичних зонах, від тропіків до холодних областей.

Очерет звичайний відіграє важливу роль у забезпеченні біорізноманіття. Його густі чагарники є притулком для багатьох видів птахів, риб та інших водних організмів. Він також може виконувати функцію фільтрації води та запобігання ерозії берегів.

У ряді випадків *Phragmites australis* може стати інвазивним видом, який конкурує з місцевими рослинами і створює проблеми для нормального функціонування екосистем. Контроль інвазивних популяцій потребує

особливих зусиль, таких як біологічний контроль та механічне видалення, також він може використовуватись для створення природних фільтрів.

Phragmites australis є цікавим компонентом прибережних і водних екосистем, і його вплив може бути як позитивним, так і таким, що викликає певні проблеми, особливо коли він стає інвазивним.

Рогіз широколистний (*Typha latifolia*) також відомий як звичайна «папірусова очеретниця», є високою, багаторічною трав'янистою рослиною, поширеною в прибережних і вологих зонах. Рослина має високі, прямостоячі стебла, що досягають висоти від 2 до 3 метрів. Відомі два типи квіткових мітелок: чоловічі та жіночі. Чоловічі волоті більш пухнасті і служать для поширення пилку, а жіночі волоті являють собою компактні класи насіння.

Typha latifolia мешкає в зонах з переважанням вологи, таких як прибережні області водойм, болота та вологі луки. Рослина може рости в слабосолоних та прісних водоймах та поширена у північній півкулі, охоплюючи різні кліматичні зони, включаючи помірні та субарктичні регіони.

Typha latifolia відіграє у прибережних екосистемах домінантну роль. Його коріння може допомагати в поліпшенні якості води, а густі чагарники надають притулок для багатьох видів тварин. У минулому папірусова очеретниця використовувалася людиною для різних цілей. Наприклад, листя можна використовувати для виготовлення плетених виробів, а кришений корінь використовувався як крохмальна речовина.

При надмірному розростанні *Typha latifolia* може стати інвазивним видом, конкуруючи з місцевими рослинами та створюючи проблеми для водних екосистем. Управління інвазивними популяціями може включати механічне видалення або використання хімічних методів. Деякі частини рослини використовувалися в народній медицині для лікування різних недуг.

Typha latifolia є важливим елементом водних та прибережних екосистем, і його вплив на навколишнє середовище може бути як позитивним, так і таким, що викликає певні проблеми, залежно від контексту та умов зростання.

Butomus umbellatus, відомий також як квіткова очеретяниця або низка, є багаторічною трав'янистою рослиною, поширеною у водних та вологих середовищах. *Butomus umbellatus* має довге, лінійне листя та прямі стебла, які можуть досягати висоти від 60 до 120 сантиметрів. Квітки зібрані в парасолькові суцвіття, що надає рослині декоративного вигляду.

Рослина віддає перевагу вологим і болотистим середовищам, і часто можна зустріти його в прибережних зонах водойм, озер, річок і боліт. *Butomus umbellatus* добре адаптований до умов із змінним рівнем вологи. Цвітіння відбувається у червні та липні. Квітки мають приємний аромат і приваблюють бджіл та інших запилювачів.

Butomus umbellatus поширений у Європі, Північній Азії та Північній Америці. В екосистемах *Butomus umbellatus* може відігравати важливу роль у підтримці біорізноманіття. Його листя надають укриття та притулок для різних видів водних тварин, а квіти є джерелом їжі для бджіл та інших комах.

Через свій декоративний вигляд і привабливі квітки *Butomus umbellatus* часто використовується для прикраси водних садів і ставків. Деякі частини рослини використовувалися в народній медицині для лікування різних недуг, але важливо пам'ятати обережність при використанні рослин у медичних цілях. У деяких випадках *Butomus umbellatus* може стати інвазивним, конкуруючи з місцевими рослинами та створюючи проблеми для екосистем. Управління інвазивними популяціями може включати контроль їх поширення і механічне видалення.

Досліджено популяції B. umbellatus (17 G1, 10 G4) для визначення захворюваності та пов'язаних з нею грибкових патогенів. Для підмножини популяцій рослин виділили листяні гриби та перевірили патогенність трьох ізолятів у лабораторних аналізах. З урахуванням розташування (широта, клімат) рослини G1 мали нижчу захворюваність, ніж рослини G4 у польових умовах (38% проти 70%), але однакове багатство патогенів. Навпаки, біоаналізи показали, що рослини G1 постійно отримували вищий показник ушкодження та мали більші ушкодження листя незалежно від патогену. На

перший погляд, суперечливі пов'язані з кліматичними відмінностями між районами, які обмежують регіональний пул патогенів або їх вплив на генотип рослин. Ці результати показують, що два широко поширених генотипу *B. umbellatus* мають різну сприйнятливість до патогенів, і ефективність біологічного контролю патогенів може залежати від місцевих умов.

3.2 Формування вторинної продукції біотопів річки Мокра Сура

Біотопи дослідженої річки відрізняються значною кількістю організмів, що формують кормову базу для риб. Завдяки значній кількості первинної продукції в даній річці існують сприятливі умови для формування угруповань бентосних та планктонних організмів.

Біомаса зообентосу розподіляється за чотирьома систематичними групами з максимальним показником типу молюски 1,1 гр/ м^3. Малощетинкові черви за біомасою складають 0,7 гр/ м^3 . Майже однакову чисельність складають личинки комарів та личинки інших комах (Рис. 3.1)

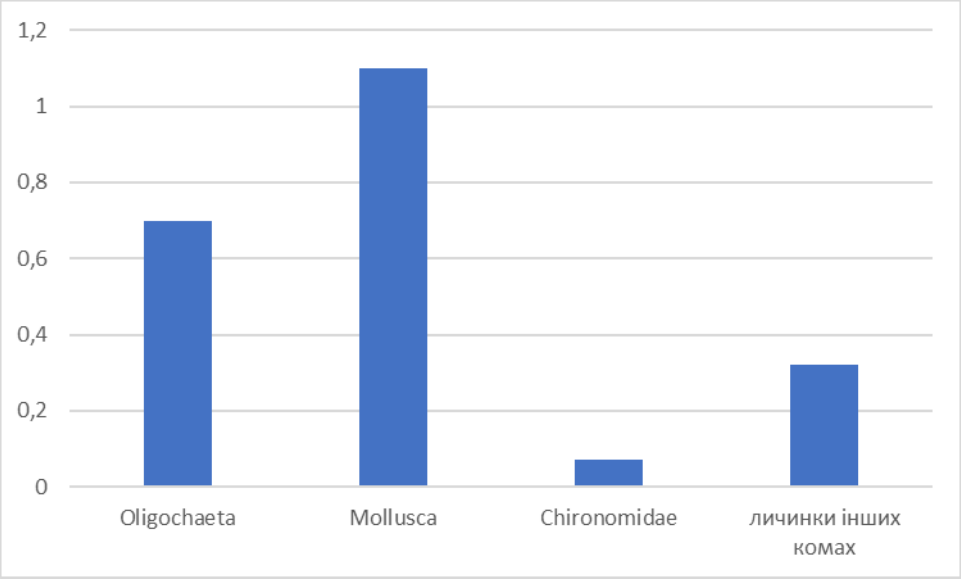

Рис. 3.1 – Біомаса зоопланктону та зообентосу в воді річки Мокра Сура; гр/м^3

На рисунку 3.2 зображені діаграми розподілу різних систематичних груп безхребетних тварин за чисельністю. Майже однакову чисельність мають також групи м'якого зообентосу та малощетинкових червів та складають 397 та 372 екз/ м^3.

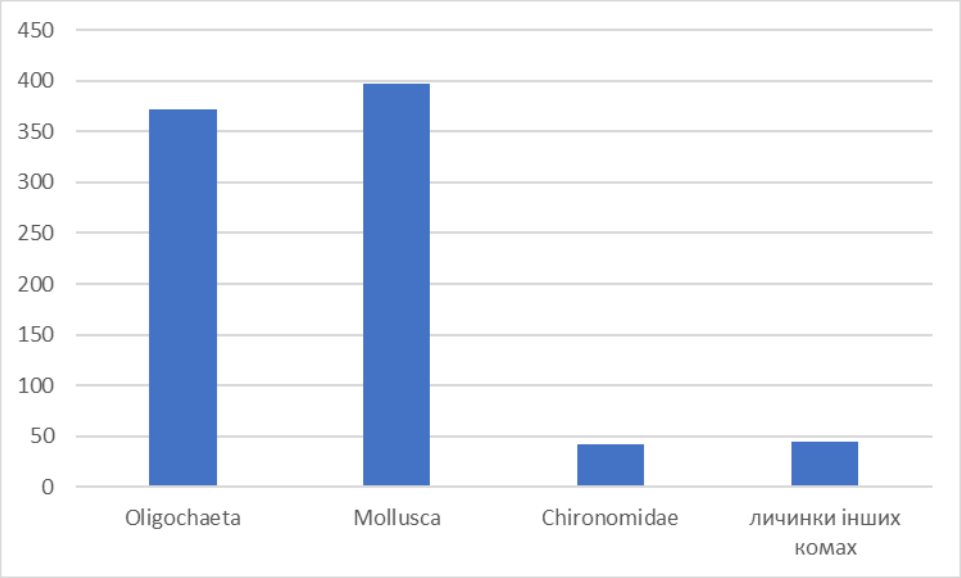

Рис. 3.2 – Чисельність зоопланктону та зообентосу в воді річки Мокра Сура; екз/м^3

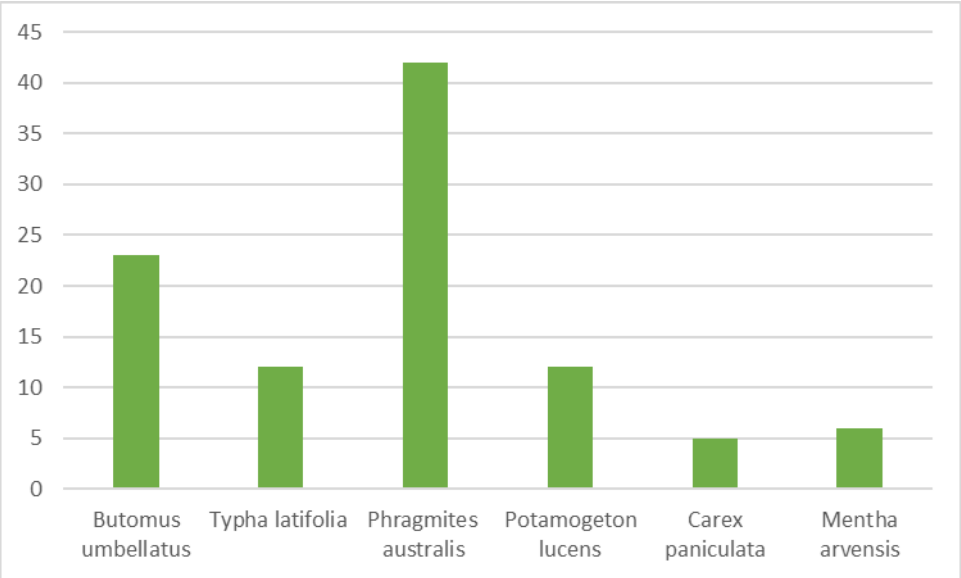

Рис. 3.3 – Вища водна рослинність р. Мокра Сура

Береги р. Мокра Сура активно заростають вищою водною рослинністю, що викликано порушенням забудови берегів, розташуванням підприємств дуже близько до лінії води. Видове різноманіття макрофітів не відрізняється значно від біотопів інших малих річок. Домінуючим видами тут є очерет звичайний, рогіз широколистний, сусак зонтичний (Рис. 3.3).

3.3 Основні систематичні групи риб р. Мокра Сура

Іхтіофауна річки завжди відрізнялася значним рівнем видового різноманіття, особливо тоді, коли проводилися заходи з очищення берегів від надмірної кількості водних рослин та від побутового сміття, яке в значних кількостях знаходиться на прибережних ділянках та впливає на гідрохімічний стан води.

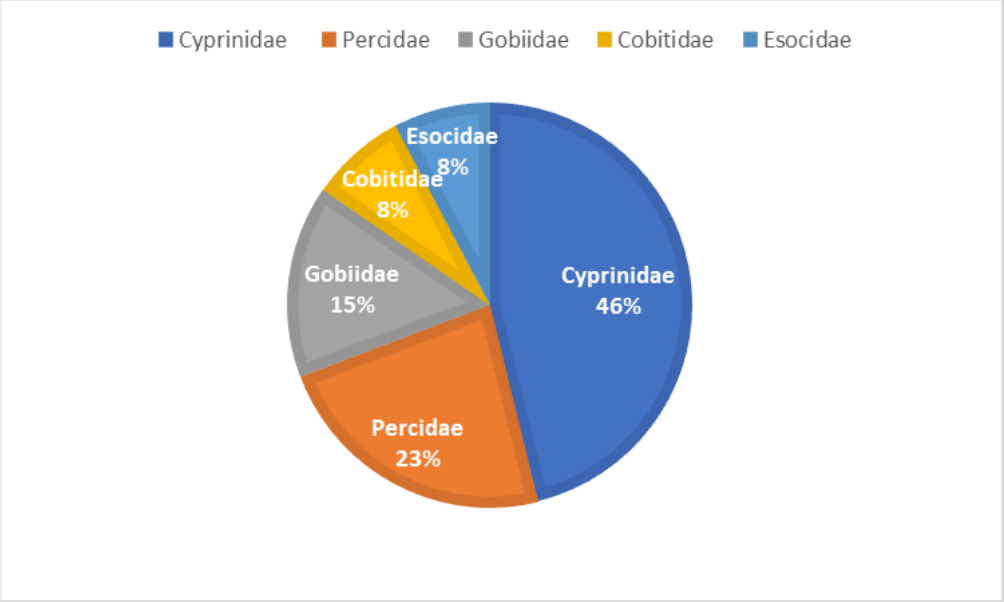

Рис. 3.4 – Родини риб р. Мокра Сура (1992-1995)

За літературними даними в різні роки чисельність окремих видів риб значно відрізнялася. Слід звернути увагу, що за останні 20 років чисельність родин, що формують іхтіофауну р. Мокра Сура збільшилася з 5 родин (Рис. 3.4) до 9 родин (Рис. 3.5).

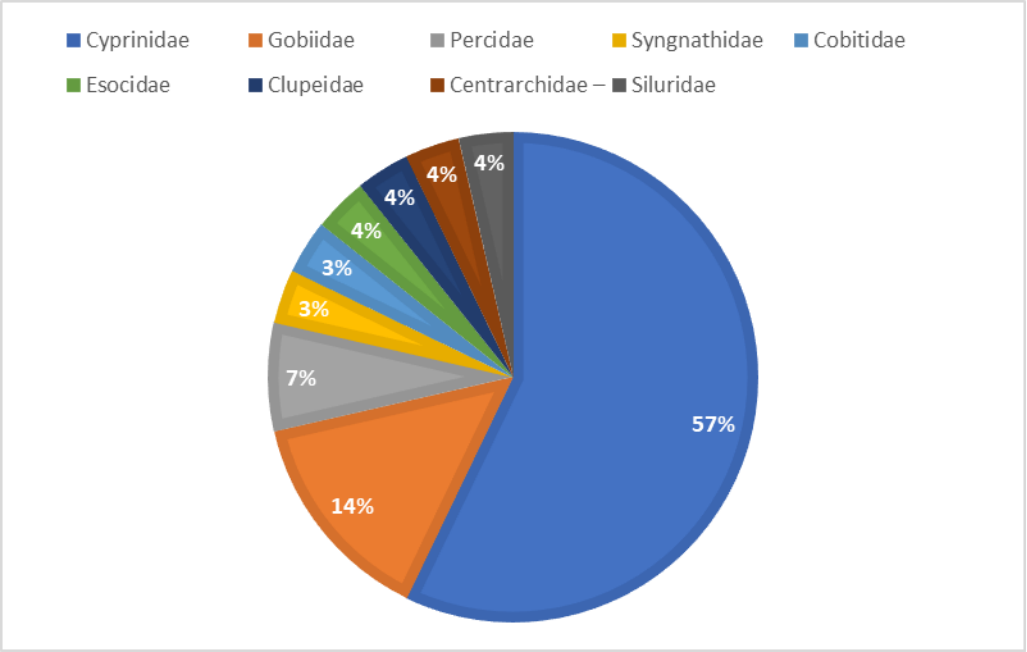

Рис. 3.5 – Родини риб р. Мокра Сура (2016-2017)

Така зміна чисельності систематичних груп пов’язана, насамперед, з міграцією видів з Дніпровського (Запорізького) водосховища, незважаючі на постійні гідрохімічні трансформації річки.

Іхтіофауна річки складається із різних груп риб, серед яких є рослиноїдні, хижаки та всеїдні. У більшості ділянок водойми є місця зручні для засідки хижака. Дерева, що затонули, нехай навіть поблизу берега – улюблене місце стоянки щуки. Судак, наприклад, віддає перевагу поглибленню дна з твердим кам'янистим дном.

Але помічено, що у дрібних водоймах найбільша хижа риба дотримуватиметься найглибших місць. Дослідження водойми з метою вилову хижака є складним та актуальним, тому можна застосувати ехолот, але слід пам’ятати, що на мілководді він показуватиме дуже обмежену площу, і щука піде від човна, перш ніж її можна побачити на екрані. Застосування апаратури з бічним оглядом значно знизить такі ризики. Також глибину водойми можна виміряти грузилом або за допомогою батометра.

У дрібних водоймах, на мілинах краще найбільшу увагу приділити найглибшим місцям, саме тут і будуть знаходитися найбільші хижаки. На

дрібній річці уловистими місцями є зони зворотного течії, які створюють перешкоди, - великі корчі або каміння, опори мостів.

Порівняльна характеристика та чисельність окремих видів надані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика та чисельність видів р. Мокра Сура (1995-2018 рр.)

Іхтіофауна 1995	Частота	Іхтіофауна 2018	Частота
Abramis brama	++	*Clupeonella cultriventris*	++
Alburnus alburnus	+++	*Abramis brama*	+
Blicca bjoerkna	+	*Alburnus alburnus*	++++
Carassius gibelio	+	*Aspius aspius*	*
Rutilus heckelii	++++	*Blicca bjoerkna*	++
Scardinius erythrophthalmus	++	*Carassius gibelio*	++++
Cobitis taenia	+	*Carassius carassius*	*
Esox lucius	*	*Ctenopharyngodon idella*	+
Gymnocephalus cernus	+	*Cyprinus carpio*	+
Perca fluviatilis	+++	*Hypophthalmichthys molitrix*	*
Sander lucioperca	*	*Leucaspius delineatus*	+
Babka gymnotrachelus	+	*Pseudorasbora parva*	++
Neogobius fluviatilis	++	*Rhodeus amarus*	++
		Rutilus rutilus	+++
		S. erythrophthalmus	++
		Squalius cephalus	*
		Tinca tinca	*
		C. taenia	+
		Silurus glanis	*
		E. lucius	++
		Syngnathus abaster	+
		Lepomis gibbosus	+
		P. fluviatilis	++

		S. lucioperca	+
		B. gymnotrachelus	*
		Mesogobius batrachocephalus	+
		Neogobius melanostomus	+
		N. fluviatilis	+

В таблиці 3.1 наведено порівняльну характеристику видового різноманіття риб р. Мокра Сура в різні періоди часу: ++++ – Масовий вид, +++ – широко поширений вид; ++ – Помірно чисельний, + – малочисельний вид, * – поодинокі випадки вилову. Ab – аборигенний вид, Ada – адвентивний вид (акліматизувався або був на стадії акліматизації), Adi – адвентивний вид, аутакліматизований.

І з таблиці 3.1 видно, що за період більший, ніж 10 років видове різноманіття значно збільшилося, що пов’язане з забудовою річки різноманітними видами споруд від господарських будівель до сільськогосподарських різного призначення, а особисто тих, що порушують природне русло річки. Вказані процеси сприяють міграції видів і є причиною заселення інвазивних видів, таких як, наприклад, сонячний окунь. За даними Маренкова О.М. видовий склад річки змінився за рахунок вселення пластичних видів та саморозселення таких видів як *A. pontica, G. aculeatus, S. abaster, N. melanostomus, M. batrachocephalus, P. kessleri, A. boyeri, C. cultriventris, B. stellatus.*

Таблиця 3.2

Розмірно-вікові показники риб річки Мокра Сура

Вид	Вага; гр	вік
Perca fluviatilis; n=3	221,4±0,22	2+
Scardinius erythrophthalmus; n=4	324,2±0,3	3+
Carassius gibelio; n=7	340±0,24	3+
Alburnus alburnus; n=7	75±0,15	3+

В результаті вимірювання відібраних представників іхтіофауни встановлені їх морфологічні особливості (Табл. 3.2)

Іхтіофауна дослідженої водойми представлена різними видами вікових груп третього та четвертого років життя. Всі представники відібраної проби були в задовільному стані: зовнішній вигляд відмічений без особливостей, лусковий покрив відповідає нормам, зябра та зяброві кришки у досліджених особин без видозмін та пошкоджень.

4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Річки на урбанізованих територіях стикаються з низкою унікальних викликів та проблем, пов'язаних із міською діяльністю та великою кількістю людської діяльності. Нижче наведено деякі характерні аспекти:

Забруднення води має різні джерела утворення, наприклад, стічні води різного походження від побутового до промислового. Відведення стічних вод підприємств, стічних вод від доріг та житлових зон, тощо; все це може містити різни види забруднення, токсичного та радіонуклідного походження, крім того, містити забруднювачі такі як нафта, важкі метали, пестициди та поверхнево-активні хімічні речовини.

Побутові стоки здійснюють також мікробіологічне забруднення та можуть бути джерелом гельмінтозних захворювань. У домашніх стоках можуть бути забруднювачі, такі як миючі засоби, фармацевтичні препарати та домашні відходи.

Зміна річкового русла залежить від розташування гідротехнічних споруд, каналізаційних люків та їх схем розташування та рівня засипки. Річки можуть піддаватися засипці їх русел для створення нових територій, наприклад, житлових масивів, або ж каналізація та будівництво можуть змінювати природний характер русла, впливаючи на гідродинаміку.

Важливою є також проблема забудови берегових ліній: густозаселені береги та їх забудова, призводять до втрати берегів річок може призвести до втрати прибережних зон, що важливо для природи та екосистем.

Зміни рівня води так як і з боку підвищення, так як і боку зниження, значні гідрологічні зміни (швидкість та напрям течії) негативно впливають на стан природних екосистм та водних біоресурсів, що їх населяють.

Збільшення стоку стічних вод без застосування відстойників дуже негативно впливають на гідробіологічний стан води та видове різноманіття гідробіонтів. Урбанізовані області зазвичай мають більше непроникних поверхонь (асфальтове покриття, бетонне покриття та споруди), що

призводить до збільшення водостоків та ризиків повеней та порушень природних процесів, наприклад, кругообігу води.

Втрата природних берегових рослинних поясів відбувається завдяки некерованому знищенню прибережної рослинності. Забудова та обрізка природної рослинності на берегах рік призводить до втрати природних берегових екосистем, проте надмірне заростання також негативно впливає на стан річкових систем.

Зміна біологічного розмаїття полягає в рівні антропогенного впливу, тому що більшість факторів пов'язані з антропогенним впливом, на водні організми. Забруднення та зміни в руслах річок можуть впливати на риб, молюсків та інші водні організми.

Підвищений попит на водні ресурси та недостатня кількість прісної води взагалі, в країні, потребують звертати увагу на раціональне споживання води. Урбанізовані області вимагають велику кількість води для побутових та промислових потреб, що може чинити тиск на річкові екосистеми. Для вирішення цих проблем важливими є стійке міське планування, ефективне водоуправління, дотримання суворих стандартів для запобігання забрудненню та керуванню річковими екосистемами.

Наприклад, щоб визначити екологічні ризики і розповсюдження йонів важких металів у воді або їх зменшення їх слід визначати особливості розподілу в седіменті, рослинах і рибах, в водних ресурсах.

Хоча зариблення прісноводної риби широко використовується менеджерами, у багатьох країнах кількісна оцінка практики зариблення відсутня. Загальна мета цього дослідження полягала в тому, щоб визначити кількість та характеристики зариблення риби в метрополії Франції. Використовуючи підхід, що ґрунтується на опитуваннях, була кількісно оцінена практика зариблення клубами аматорського рибальства у Франції у 2013 році, що являло собою основну частину зариблення цього року. Виявили, що зарибленням займаються 88,6% рибальських клубів Франції, що становить у середньому 65% їх річного бюджету. Усього було зариблено 22 види, у тому

числі 13 аборигенних та дев'ять немісцевих видів, при цьому між видами спостерігалися сильні відмінності з погляду життєвих стадій та розмірів тіла, що використовується для зариблення. За допомогою байєсовського моделювання було підраховано, що у 2013 році загальна біомаса у Франції становила 2,029 т, що відповідає приблизно 90 мільйонам риб. Що стосується біомаси, найбільш широко зариблювані видами були райдужна форель Oncorhynchus mykiss (Walbaum), кумжа Salmo trutta L., плотва Rutilus rutilus (L.), короп Cyprinus carpio L. і щука північна Esox lucius L. ,5 кг біомаси риби на одного рибалки на рік здається звичайним явищем у промислово розвинених країнах, за якими дані доступні.

Показано результати діяльності Робочої групи (РГ) щодо систематики та номенклатури італійських видів прісноводних риб, створеної в рамках AIIAD. За чотири роки своєї діяльності WG зосередила увагу на поточній таксономічній ситуації італійських видів риб (кругловусих та костистих риб), приділяючи особливу увагу сумнівним випадкам у світлі останніх наукових відкриттів. Значний обсяг зібраних літературних даних дозволив уточнити різні погляди, висловлені авторами, які з часом сприяли поглибленню знань. Контрольний список фауни прісноводних риб Італії може стати корисним інструментом для досягнення загальної відправної точки та заповнення існуючих прогалин у знаннях. Більше того, ця необхідність виникає через усвідомлення того, що наявність однозначної наукової номенклатури може відіграти ключову роль у покращенні природоохоронного статусу місцевої їхтіофауни. Нарешті, ми вважаємо, що наукові дебати, які, як ми сподіваємося, виникнуть, а також діяльність усередині WG, а також представлення результатів Асоціації можуть стати корисним моментом для порівняння та культурного зростання всіх членів. Контрольний список із пропонованою номенклатурою фауни прісноводних риб Італії, примітки, складені для кожного з досліджених таксонів (понад 80), листи з протоколами кожного з проведених дискусійних засідань, а також архів, що включає всю літературу.

Зібрані дані є корисними інструментами, які завдяки веб-сайту стануть спільною спадщиною Асоціації.

Кожна група або окремий вид водних біоресурсів є важливим компонентом водного середовища та виконує свою роль у відношенні збереження, очищення та відновлення водних екосистем.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Загальні вимоги охорони праці

До роботи допускаються лише особи після ознайомлення з організацією роботи на воді та правилами техніки безпеки. Працювати одному на ділянці водойми та у лабораторії забороняється.

Цілорічно рибу в Україні можна ловити вудками, спінінгами, донками, гумками та іншими знаряддями лову, що офіційно продаються, з використанням рибальських гачків.

Безпека при лові риби на річках включає кілька важливих аспектів, щоб забезпечити безпеку як самого рибалки, так і навколишнього середовища. Ось кілька рекомендацій:

Використовуйте безпечне спорядження:

- Перевірте стан і надійність вашого рибальського приладдя, таких як вудки, котушки, мережі та інші аксесуари.

Носіть рятувальний жилет:

- Особливо при лові з човна, носите рятувальний жилет. Це може бути життєво важливим у разі несподіваних ситуацій.

Остерігайтесь поточної течії:

- Будьте уважні до течії води. Завжди враховуйте можливі зміни протягом припливу та відливу.

Уникайте лову в заборонених зонах:

- Переконайтеся, що ви розумієте правила лову риби в даному регіоні і уникайте лову в заборонених зонах або в періоди заборон на лов.

Вивчіть місцевість:

- Наперед вивчіть місцевість, де збираєтеся ловити рибу, щоб уникнути небезпечних ділянок, швидких течій та інших потенційних небезпек.

Зверніть увагу на погодні умови:

- Слідкуйте за погодними умовами перед виходом на лов. Погана погода, особливо сильний вітер чи грози, може створити небезпечні умови.

Слідкуйте за обладнанням:

- Не залишайте свої речі без нагляду, щоб уникнути крадіжки чи випадкового пошкодження.

Дотримуйтесь заходів обережності при використанні човнів:

- Якщо використовуєте човен, носіть рятувальний жилет та звертайте увагу на безпеку під час плавання.

Відповідальний лов:

- Практикуйте стійкий і відповідальний лов риби, дотримуючись квот і правил щодо догляду за навколишнім середовищем.

Дотримуйтесь законів і правил:**

- Дотримуйтесь місцевих законів та правил лову риби. Вони різняться в різних регіонах і призначені для збереження рибних ресурсів та забезпечення безпеки.

Дотримання цих рекомендацій допоможе зробити лов риби на річках безпечнішою і приємнішою.

5.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах

Відбір водних рослин може бути потрібним у різних контекстах, таких як акваріумна справа, управління водними ресурсами або природозахисні проекти. Незалежно від мети відбору, важливо дотримуватися правил безпеки, щоб уникнути негативних впливів на екосистему та забезпечити безпеку для вас та навколишнього середовища. Ось деякі рекомендації:

Вивчіть місцеве законодавство:

- Перед початком відбору водних рослин вивчіть місцеві правила та закони, які можуть регулювати цю діяльність. Деякі регіони можуть мати обмеження на збирання рослин із природи.

Визначте види:

- Переконайтеся, що ви маєте достатні знання про види рослин, які ви збираєтесь відбирати. Уникайте збирання рідкісних чи захищених видів.

Дотримуйтесь стійкості:

- Відбирайте рослини стійким та відповідальним способом, щоб зберегти біорізноманіття та поважати природні процеси.

Користуйтесь спеціалізованим обладнанням:

- Використовуйте спеціальні інструменти та засоби для відбору водних рослин. Це може містити мережі, човни або інші засоби, які мінімізують пошкодження екосистеми.

Дотримуйтесь запобіжних заходів:

Якщо вам потрібно занурюватися у воду для відбору рослин, використовуйте засоби захисту, такі як гумові чоботи, рукавички та, якщо необхідно, засоби захисту очей.

Не забувайте про оборотність:

- Якщо рослини необхідно повертати в їхнє природне середовище після відбору, переконайтеся, що ви робите це так, щоб мінімізувати втрати та зберегти здоров'я рослин.

Уникайте впливу на тваринний світ:

- Будьте обережні, щоб не порушити місцеву фауну, при відборі водних рослин. Уникайте місць із високим біорізноманіттям.

Дотримуйтесь чистоти:

- Після завершення відбору переконайтеся, що місце залишилося в чистоті та порядку. Видаліть будь-яке сміття чи сліди вашої діяльності..

5.3 Правила поведінки на відкритих водоймах

При знаходженні на відкритих водоймах, будь то озеро, річка, море або інші водні об'єкти, важливо дотримуватися правил безпеки. Ось кілька основних рекомендацій:

Використовуйте засоби безпеки:

Носіть рятувальні жилети або інші засоби безпеки, особливо якщо ви не вмієте плавати або перебуваєте у несприятливих умовах.

Не плавайте одні:

Будьте обережні при водних видах спорту:

Уникайте пиття алкоголю:

Пиття алкоголю може знизити вашу обізнаність та координацію, що може збільшити ризик нещасних випадків на воді. Пересувайтеся по воді тверезими.

Дотримуйтесь правил плавання та берегової безпеки:

Стережіться течії та хвиль:

Якщо ви пливете у відкритих водах, враховуйте течії та хвилювання. Течії можуть бути особливо небезпечними, особливо у річках.

Не грайте сильні вітри:

Уникайте грози, що насувається:

Поважайте навколишню природу:

Не вибирати

Підтримуйте комунікацію:

Якщо ви знаходитесь у віддаленому місці або на великій водоймі, забезпечте надійні засоби зв'язку, такі як мобільний телефон або рація.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеної роботи встановлено наступне:

1) річка Мокра Сура знаходиться під активним антропогенним пресингом, який проявляється у змінах гідрохімічного режиму окремих ділянок та підвищеним рівнем евтрофікації;

2) прибережна ділянка річки заростає вищими водними рослинами та потребує проведення регулярних заходів з очищення берегів; домінуючими видами макрофітів є очерет та рогіз, серед занурених рослин домінуючим є угрупованням рдесника;

3) кормова база відповідає умовам, що сприяють росту та розвитку різних груп гідробіонтів шляхом утворення первинної та вторинної продукції водойм;

4) незважаючи на трансформовані ділянки річки, їхтіофауна її представлена 8 видами риб різних екологічних груп та різних трофічних рівнів.

ПРОПОЗИЦІЇ

З врахуванням економічної рентабельності найбільш оптимальними та зручними є заходи зариблення шляхом біологічної меліорації з використанням зарибку. Види-біомеліоранти визначаються в залежності від екологічного стану водойми, гідрохімічного складу води та видового біорізноманіття гідробіонтів. Їх кількість розраховується відповідно гідрологічних показників водойми та її характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсан О.М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Д'яченко, В.Д. Романенко та ін. – Київ, 2000. – 409 с.

2. Бігун В. К. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України // Автореф. дис. … канд. біол. наук. – Київ, 2012. – 22 с.

3. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / За ред. В. К. Хільчевського. – К.: Ніка -центр, 2009. – 184 с.

4. Волкова О . М. Техногенні радіонукліди у гідробіонтах водойм різного типу: автореф. дис. … доктора биол. наук. – К.: ТОВ «Видавництво «Сталь», 2008. – 34 с

5. Гоч І. В. Загальна біологічна характеристика чебачка амурського Pseudorasbora parva Temminck et Schlegel, (Cyprinidae) з водойм Західного Придністров'я // Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю [«Актуальні проблеми охорони здоров ' я риб та інших гідробіонтів»] (26-29 травня, 2008, Феодосія). – С.123-127.

6. Гринжевський М.В. Наукове обґрунтування вселення цінних об'єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності / М.В.Гринжевський, А.І. Андрющенко, А.Н. Третяк та інші. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 26с.

7. Грубінко В . В. Принципи організації та функціонування біо–екосистем. – Тернопіль: Вид–во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2012. – 112 с.

8. Губанова Н.Л. Формування зообентосу на різних ділянках Дніпровського (Запорізького) водосховища. Agrology, 2019, 2 (3), 156-160

9. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экология донных беспозвоночных / В.И. Жадин // Жизнь пресных вод СССР. – М.: Наука, 1956. – Т.4. – Ч.1. – С. 279–382.

10. Жуков О.В., Губанова Н.Л. Динамічна стійкість угруповання земноводних короткозаплавних лісових екосистем // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2015. – 23(2). – С. 161-171

11. Коробов Р. Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестр. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2014. – 336 с.

12. Малі річки України: Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін. за ред. А. В. Яцика. – К. : Урожай, 1991. – 296 с.

13. Маренков О.М. Моніторинг іхтіофауни річки Мокра Сура //Матеріали IX міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Одеса: ТЕС, 2016 – С. 166-169

14. Мовчан Ю . В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008-2009. – № 40 – С. 47-78.

15. Ніколенко Ю. Динаміка гідрохімічних показників річки Мокра Сура у весняний період / Ю. Ніколенко, Н. Заєць // Матеріали VIII Міжнар. іхтіологічної науково-практ. Конф. (Херсон, 17–19 вересня 2015 р.) [“Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології”]. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – С. 140–142.

16. Новицкий Р. А. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков /Р. А. Новицкий, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев //Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – 2005. – Вип. 13. Том 1. – Д.: ДНУ. – С. 185–201.

17. Новіцький Р. О. Перспективи впровадження біомеліоративних робіт на гідротехнічних каналах України (на прикладі каналу «Дніпро–Донбас») // Сучасний стан та перспективи розвитку водного господарства: тези Міжнар. науково-практ. конф. (19–20 травня 2016 р., Дніпропетровськ). – Д.: ДДАЕУ, 2016. – С. 33–35.

18. Оксіюк О.П., Жукинский В.М., Лаврик В.І. Методики екологічної оцінки та нормування якості поверхневих вод України // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. - №3. – С. 18-28.

19. Озінковська С . П., Єрко В . М., Коханова Г. Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с

20. Паламарчук М. М. Водний фонд України: Довідниковий посібник / За ред. В. М. Хорева, К. А. Алієва. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 392 с.

21. Паспорт малої річки Мокра Сура. «Дніпродіпроводгосп». – Дніпропетровськ, 1992. – 301 с.

22. Правдин И . Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.

23. Романенко В . Д., Жукинський В . М., Оксіюк О . П. та ін. Методи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: СИМВОЛ - Т, 1998. – 28 с.

24. Яковенко В.О. Оцінка стану зоопланктону і зообентосу річки Мокра Сура / В. О. Яковенко, О. В. Федоненко, Н. Й. Тушницька // Рибогосподарська наука України : науковий журнал. - 2017. - N 4. - С. 19-32.

25. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні / А. В. Яцик. –К. : Генеза, 2001. – 216

26. Arbačiauskas K., Novitskiy R. Recent mysid fauna (Mysida) of the Dnieper reservoir, South-Eastern Ukraine // Zoocenosis–2015: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VIII Міжнар. наук. конф. (м. Дніпропетровськ, 21–23 грудня 2015 р.). – Д.: РВВ ДНУ ім. О. Гончара, 2015. – С. 67–68.

27. Brázová, T., Šalamún, P., Miklisová, D. et al. Transfer of Heavy Metals Through Three Components: Sediments, Plants and Fish in the Area with Previous Mining Activity. Bull Environ Contam Toxicol 106, 485–492 (2021). https://doi.org/10.1007/s00128-021-03114-w

28. Bogutskaya N. G., Naseka A. M. An overview of nonindigenous fishes in inland waters of Russia // Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci. – 296. – 2002. – P. 21–30

29. Bondarev D., Fedushko M., Hubanova N., Novitskiy R., Kunakh O., Zhukov O. Temporal dynamics of the fish communities in the reservoir: the influence of eutrophication on ecological guilds structure // Ichthyological Research. 2022. https://doi.org/10.1007/s10228-021-00854-x Scopus (Q2 https://www.resurchify.com/impact/details/22014)

30. Bondarev, D., Fedushko. M., Gubanova, N., & Zhukov O. (2020) The temporal dynamic of young fish communities in the water bodies of the "Dnipro-Orylskiy" Nature Reserve. Agrology, 3(3), 145-159

31. Cooper MJ, Ruetz CR, Uzarski DG, Shafer BM (2009) Habitat use and diet of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in coastal areas of Lake Michigan and Lake Huron. Journal of Freshwater Ecology 24: 477–488.

32. FedushkoM., Bondarev, D., Gubanova, N., & Zhukov O. (2021). Effects of eutrophication on the long-term dynamics of juvenile fish communities. Agrology, 4(4), 149-164. https://doi.org/10.32819/021018

33. Froese R, Pauly D (Eds) (2021) FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2022)

34. Gasso V., Novitsky R., Afanasyev S., Son M. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine //Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity. – EPBRS Meeting. Executive summary. Brdo (Slovenija), 16–18.01.2008. – P. 78.

35. Hansen H, Alarcón M (2019) First record of the asian fish tapeworm Schyzocotyle (Bothriocephalus) acheilognathi (Yamaguti, 1934) in Scandinavia. BioInv Rec 8(2):437–441. https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.2.26

36. Kunakh, O. M., Bondarev, D. L., Gubanova, N. L., Domnich, A. V., & Zhukov, O. V. (2022) Multiscale oscillations of the annual course of temperature affect the spawning events of rudd (*Scardinus erythrophthalmus*) // Regulatory Mechanisms in Biosystems, 13(2), 180-188 https://doi.org/10.15421/022223

37. Makarenko A.A., Shevchenko P.G., Sytnik Yu.M. The morphometric performance of one year old hybrids of silver carp and bighead carp // Scientific bulletin of National University of. Life and Environmental Sciences of Ukraine «Production and reprocessing technology of livestock products» Series. Kyiv, 2018. Vol. 289. P. 110 – 119

38. Monitoring of the Topmouth Gudgeon, Pseudorasbora Parva (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in a Small Upland Ciemięga River, (2011) Poland Acta Ichthyologica Et Piscatoria 41(3):193-199

39. Mykolenko S. Presence, mobility and bioavailability of toxic metal(oids) in soil, vegetation and water around a Pb-Sb recycling factory (Barcelona, Spain) / S.Mykolenko, V.Liedienov, M.Kharytonov, N.Makieieva, T.Kuliush, I.Queralt, E.Marguí, M.Hidalgo, G.Pardini, M.Gispert // Environmental Pollution. 2018. № 237. P. 569–580.

40. Năstase A., Oțel V. Researches on the fish fauna in some SCIs Natura 2000 from Romania, AACL Bioflux. Vol. 9, Issue 3, 2016. 14 p.

41. Novitskiy R., Manilo L., Gasso V., Hubanova N. Invasion of the common percarina *Percarina demidoffii (Percidae, Perciformes*) in the Dnieper River upstream // Ecologica Montenegrina. 2019. Vol. 24. P. 66–72. https://www.biotaxa.org/em/article/view/58414/58732

42. Peter M.C. The role of thyroid hormones in stress response of fish / M.C. Peter // Gen. Comp. Endocrinol. – 2011. – Vol. 172, № 2. – P. 198-210.

43. Ponepul M.C. Effect of phenol intoxication on some physiological parameters of perca fluviatilis and pelophylax rudibundus / M.C.Ponepul, A. Paunesen // Current trend in Natural sci. – 2014. – Vol. 3, (3). – P. 82-87

44. Ramesh M. Hormonal responses of the fish, *Cyprinus carpio*, to environmental lead exposure / M. Ramesh, M. Saravanan, C. Kavitha // Afr. J Biotechno – 2009. – Vol. 8. – P. 4154-4158.

45. Sousa-Santos C, Matono P, da Silva J, Ilheú M (2018) Evaluation of potential hybridization between native fishes and the invasive bleak, *Alburnus*

alburnus (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae). Acta Ichthyol Piscat 48(2):109–122. https://doi.org/10.3750/AIEP/02395

46. Stolbunov IA, Kuzmina VV (2018) Diurnal dynamics of activity of peptidases at early ontogenesis of bleak Alburnus alburnus (L.) from coastal shallows of the Rybinsk Reservoir. Inland Water Biol 11(2):227–230 https://doi.org/10.1134/S1995082918010182

47. Stojanovski S, Hristovski N, Caki P, Hristovski M, Baker RA (2003) Fauna of monogenean trematode parasites in bleak Alburnus alburnus belvica Karaman, 1924 (Pisces: Cyprinidae) from the Lake Prespa (Macedonia). In: Proceedings of the 2nd Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, Ohrid. Special Issues of Macedonian Ecological Society, Vol. 6, Skopje.

48. Tarkan AS, Sarı HM, İlhan A, Kurtul I, Vilizzi L (2017a) Risk screening of non-native and translocated freshwater fish species in a Mediterranean-type shallow lake: Lake Marmara (West Anatolia). Zool Middle East 63(1):48–57 https://doi.org/10.1080/09397140.2017.1269398

49. Vilizzi L, Copp GH (2017) Global patterns and clines in the growth of common carp Cyprinus carpio. J Fish Biol 91(1):3–40. https://doi.org/10.1111/jfb.13346

50. Way K, Haenen O, Stone D, Adamek M, Bergmann SM, Bigarré L, Diserens N, El-Matbouli M, Gjessing MC, Jung-Schroers V, Leguay E, Matras M, Olesen NJ, Panzarin V, Piačková V, Toffan A, Vendramin N, Veselý T, Waltzek T (2017) Emergence of carp edema virus (CEV) and its significance to European common carp and koi Cyprinus carpio. Dis Aquat Organ 126(2):155–166. https://doi.org/10.3354/dao03164

51. Witkowski A, Kotusz J, Wawer K, Stefaniak J, Popiolek M, Blachuta J (2015) A natural hybrid of Leuciscus leuciscus (L.) and Alburnus alburnus (L.) (Osteichthyes: Cyprinidae) from the Bystrzyca River (Poland). Ann Zool 65(2):287–293 https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2015.65.2.010

52. Zaki S.A.H., Jordan W.C., Reichard M., Przybylski M., Smith C. A morphological and genetic analysis of the European bitterling species complex // Biol. J. Linnean Soc. – 2008. – N.95. – P.337–347

53. Zogaris S, Chatzinikolaou Y, Koutsikos N, Economou AN, Oikonomou E, Michaelides G, Hadjisterikotis E, Beaumont WR, Ferreira MT (2012) Freshwater fish assemblages in Cyprus with emphasis on the effects of dams. Acta Ichthyol Piscat 42(3):165–175 www.aiep.pl/volumes/2010/3_3/pdf/02_1221_F1.pdf