

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Погорелової Марини Сергіївни на тему «Макрофіти різнотипних рукавів дельти висунення (на прикладі Кілійської дельти Дунаю)», подану на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія

Масштабна діяльність людини, природокористування виснажує водні екосистеми. В останні десятиліття зміни водних екосистем відбуваються швидко і позначилися на всіх сторонах їх життя. В умовах посилення антропогенного впливу на довкілля та кліматичних змін, гідробіонти набувають особливого значення як біоіндикатори в екологічному моніторингу та біотестуванні. Зручним, інформативним і надійним біоіндикатором стану водного середовища і його змін є макрофіти, які водночас створюють біогеоценотичне середовище для пов'язаних із ними гідробіонтів, є місцями гніздування та кормовими угіддями для птахів, а також виконують роль природних біофільтрів. При цьому вивчення макрофітів різнотипних рукавів дельти Кілійського рукава Дунаю є актуальним як із наукової, так і з прикладної точки зору, оскільки є важливими для розробки методів моніторингу та менеджменту екосистем за різних рівнів антропогенної трансформації, необхідних для забезпечення належного рівня їх функцій та екологічних сервісів. У сучасних умовах ці питання стають ще більш нагальними, виходячи з перспектив євроінтеграції України, що потребує адаптації вітчизняних методів оцінки стану водних екосистем до європейських стандартів та виділення референційних умов для масивів поверхневих вод. З огляду на це робота Погорелової Марини Сергіївни є актуальною.

Дисертанткою досліджено видове багатство макрофітів рукавів дельт висунення (на прикладі Кілійської дельти Дунаю); визначено вплив сукупної дії гідрологічних чинників на структуру флори та синтаксономічний склад макрофітів у різних типах водотоків; встановлено типоспецифічні референсні індикаторні показники екологічного стану для масивів поверхневих вод у межах екорегіону Понтійська провінція; апробовано систему оцінки екологічного стану за макрофітами з використанням міжнародних індексів.

Проведений аналіз реалізації обраної дисертанткою теми засвідчує, що пророблена робота виявилася результативною як з наукового, так і з практичного боку.

Існуюча науково-теоретична база – сучасні методи гідроботанічних, моніторингових досліджень – уможливили поглиблене дослідження макрофітів різнотипних рукавів дельти Кілійського рукава Дунаю, проведення інвентаризації таксономічного складу макрофітів у різних типах водотоків. Отримані дані різнобічно опрацьовані. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Біоетичні норми при написанні дисертації не були порушені.

Новизна наукових положень і результатів, отриманих особисто здобувачкою і поданих на захист, не викладає сумнівів. Вперше на підставі багаторічних наукових досліджень вивчено видове багатство, таксономічну, географічну, екологічну структуру, синтаксономічний склад макрофітів у рукавах та інших водотоках КДД. Виявлено рідкісні та адвентивні для водної флори види макрофітів. Встановлено основні закономірності розподілу макрофітів у межах окремого рукава та особливості їх заростання. Проведено порівняльний аналіз флористичного, синтаксономічного складу, екологічної структури макрофітів та характеру заростання різнотипних рукавів. Показано, що антропогенний перерозподіл стоку істотно впливає на досліджувані показники. Апробовано систему оцінки екологічного стану за макрофітами з використанням міжнародних індексів, встановлено їх референційні значення в межах масивів поверхневих вод Понтійської провінції.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати щодо особливостей структури макрофітів у рукавах КДД можуть бути використані для удосконалення програм моніторингу та управління водними ресурсами, для прогнозування змін структури макрофітів та характеру заростання при подальшому перерозподілі стоку, сценаріїв змін автотрофної ланки за дії природних і антропогенних чинників, розробки заходів із запобігання деградації водних екосистем, а також підготовки довідників по регіональних флорах.

Також дані можуть використовуватися при викладанні навчальних дисциплін для здобувачів I-III рівнів вищої освіти.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи відображено в 12 наукових публікаціях, із них 4 статті – у фахових виданнях (у тому числі 1 – у закордонних виданнях, індексованих у міжнародній наукометричній базі даних Scopus) та 1 колективній монографії.

Дисертаційна робота Погорєлової Марії Сергіївни побудована за загальноновживаною схемою і включає анотацію, вступ, вісім розділів, висновки й додатки. Дисертація викладена на 147 сторінках машинописного тексту, з яких 120 сторінок основного тексту. У тексті дисертації міститься 17 таблиць та 34 рисунки, список використаних джерел, який нараховує 183 найменування (латиною – 69).

У **Вступі** сформульовані об'єкт і предмет дослідження, мета та завдання досліджень, вказано зв'язок дисертації з науковими програмами, планами і темами, розкриті наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, відображені дані про апробацію основних результатів досліджень, публікації і структуру дисертаційної роботи, а також зазначено особистий внесок здобувачки.

Однак, у формулюванні актуальності теми дисертаційної роботи доречним було б висвітлити зв'язок обраної теми з сучасними дослідженнями цієї проблематики шляхом критичного аналізу, зупинитися на наявних досягненнях та прогалинах у розв'язанні поставлених завдань.

У Розділі 1 «Огляд літератури» розкрито історію вивчення водяних рослин дельти Дунаю, виокремлено основні етапи їх дослідження. Розкрито особливості вивчення макрофітів на кожному з етапів. Зазначено основні роботи як вітчизняних, так і румунських дослідників. Зроблено акцент на досягненнях у вивченні макрофітів в рамках міжнародного співробітництва з вивчення Дунаю.

У Розділі 2 «Матеріали та методи досліджень» наводяться методичні підходи щодо вивчення обраної теми роботи, їх періодичність. Для аналізу видового складу макрофітів та екологічного стану водних об'єктів була використана методика, яка відповідає європейському стандарту BS EN 14184:2014 – виконання польових описів водних рослин у водотоках. Для кількісної характеристики ступеню антропогенного впливу була використана бальна система оцінки антропогенних факторів експертним шляхом на основі літературного, картографічного та польового вивчення водотоків. Визначення екологічного стану водотоків здійснювалося за допомогою методичних підходів, які використовуються в європейських країнах з метою реалізації положень Водної Рамкової Директиви.

Використання статистичних методів і пакетів прикладних програм підтверджує достовірність одержаних результатів.

У Розділі 3 «Характеристика району досліджень» наведено географо-гідрологічні, морфометричні, гідрохімічні характеристики досліджуваних водних об'єктів. Представлено дані щодо геологічної, геоморфологічної будови та рельєфу території дослідження, особливості клімату. На основі кластерного аналізу гідрологічних параметрів досліджених водотоків виділено п'ять груп водотоків.

Чи доцільним є виділення характеристики району досліджень в окремий розділ – дискусійне питання. Можливо, її достатньо було навести як пункт другого розділу «Матеріали та методи досліджень».

У Розділі 4 «Аналіз структури водної флори водотоків Кілійської дельти Дунаю» Мариною Сергіївною здійснено аналіз таксономічного складу макрофітів водотоків Кілійської дельти Дунаю. Здобувачкою визначено 41 вид рослин із 27 родів, 21 родин, 16 порядків, 4 класів та 3 відділів. Наведено список видів рідкісних рослин, що охороняються на території України у водотоках КДД та представників адвентивної фракції. Представлена еколого-географічна характеристика макрофітів. Показано, що видовий склад водотоків КДД формується переважно за рахунок видів, індиферентних до зонального, регіонального та океанічно-континентального положення, а водна флора рукавів Кілійської дельти Дунаю за домінуючими групами ареалів є подібною з водними флорами інших регіонів України.

Розділ 5 «Синтаксономічний склад водної рослинності рукавів КДД». У цьому розділі здобувачкою представлено опис умов зростання макрофітів, визначено особливості розповсюдження, а також наведено порівняння угруповань макрофітів водотоків та водойм дельти. Заслуговує на увагу представлена класифікаційна схема водної рослинності рукавів КДД. Здійснено аналіз взаємозв'язків рослинних угруповань із факторами

нарколізнього середовища у вигляді представлення середніх значень показників цих факторів для асоціацій водної рослинності із метою виявлення ефективності біоіндикаційних можливостей макрофітів.

У Розділі 6 «Макрофіти в межах окремих водотоків» з'ясовані особливості поширення макрофітів уздовж профілю різних рукавів (Старостамбульського, Бистрого, Очаківського, Восточного, Анкудиногого й Білгородського). Встановлено суттєве зростання видового різноманіття на прикінцевих ділянках рукавів, що здобувачка пояснила додатковим впливом моря і появою крайового ефекту на цих ділянках. Показано, що в ериках, які з'єднують водотоки та водойми, формуються угруповання макрофітів із найбагатшим видовим складом. Ці зміни відбуваються за рахунок зростання кількості занурених вкорінених видів, а також посилення ролі видів із плаваючим на поверхні води листям за одночасного зменшення частки високотравних гелофітів. Марина Сергіївна зазначила, що практично всі екологічні групи рослин рівномірно представлені у різних частинах водотоків, однак у їх кінцевих ділянках суттєво зростає роль макрофітів із плаваючим на поверхні води листям. Більшість видів віддають перевагу глибинам 0,4–0,9 м. Кількість видів вкорінених гідрофітів та гідрофітів із плаваючим на поверхні води листям зі збільшенням глибини знижується. На максимальних глибинах (2,5 м) здобувачкою відмічено лише високотравні гелофіти (*Phragmites australis*).

У Розділі 7 «Порівняльна характеристика макрофітів в різнотипних водотоках КДД» показано, що макрофіти рукавів характеризуються своєрідністю, що здобувачка пояснює впливом комплексу унікальних факторів, які створюються при взаємодії рукава та моря. У рукавах із високим рівнем стоку практично не формуються мілководдя і присутні переважно угруповання високотравних гелофітів, утворюючи 2 – 3 асоціації. При зниженні стоку середня кількість асоціацій збільшується до 6 – 7 в окремому рукаві, а заростання макрофітами переважно пояснює вздовж берегової лінії. Марина Сергіївна також вказує на те, що процес заростання рукава макрофітами може відбуватися декількома способами, що залежить від рівня скорочення стоку рукавом.

У чотирьох досліджених ериках КДД здобувачкою ідентифіковано 22 види макрофітів, із них найбільшу кількість видів виявлено в ериках, які з'єднують прісноводні та солонувато-водні об'єкти.

На основі проведеного кластерного аналізу виділено п'ять типів водотоків у КДД, серед яких два типи ериків – природні та штучні та три типи рукавів – зі значним (понад 19% від стоку Кілійського рукава), середнім (близько 1 – 11%) та низьким (менше 0,5%) рівнями стоку.

Розділі 8 «Визначення референсних умов та екологічного стану МПВ» присвячено встановленню типоспецифічних референсних індикаторних показників екологічного стану для масивів поверхневих вод у межах екорегіону Понтійська провінція та оцінці екологічного стану водотоків КДД сучасними методами із використанням визнаних у країнах Європи індексів (MIR, MTR та IBMR), які базуються на індикаторних

властивостях макрофітів. Показано, що рукави КДД мають задовільний, добрий та відмінний стан.

Із зауважень чи побажань до цього розділу слід зазначити, що при достатній кількості фактичного матеріалу й усій деталізації проведених досліджень дисертантка не приділила увагу прогнозуванню подальших змін складу макрофітів КДД та особливостей його сукцесії в умовах кліматичних змін та антропогенного навантаження. На цей факт слід зосередити свою увагу при подальшій роботі та аналогічних дослідженнях.

Висновки роботи базуються та логічно впливають із аналізу фактичного матеріалу, опрацьованого та узагальненого авторкою. Додатки викладено на 8 сторінках, де наводиться перелік видів вищих водних рослин рукавів КДД, макрофітів ериків та розподіл макрофітів у різних частинах водотоків.

Автореферат повною мірою висвітлює основні положення дисертації та отримані результати роботи.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до діючих правил і вимог. Вона логічна у побудові, науково наповнена за змістом. Проте, має низку огріхів редакторського характеру (зокрема наявні граматичні або стилістичні помилки). За текстом дисертаційної роботи та автореферату зустрічаються невдалі вислови (наприклад, «найменший видовий склад» замість найменша кількість видів; «сучасні динамічні процеси в дельті містять виклики», «в аспекті нашої уваги», тощо).

Є зауваження щодо оформлення списку літературних джерел, зокрема, не в усіх матеріалах конференцій вказане місце й дата проведення, а публікація «Методичні рекомендації зі встановлення референційних умов для масивів поверхневих вод України на прикладі басейну р. Тиси» помилково віднесені до тез і матеріалів конференцій, її варто було віднести до рубрики «В інших виданнях».

Є недоліки в оформленні роботи. Зокрема, після зазначення назв розділів дисертаційної роботи не потрібно ставити крапку. Не бажаним є й написання назв підрозділів прописними літерами, натомість потрібно робити відступи після назв розділів перед їх текстом.

Латинські назви видів та родів не завжди виділені курсивом. При першому згадуванні назв видів в авторефераті не завжди наведені їх автори.

Є зауваження щодо оформлення окремих рисунків у роботі та авторефераті, зокрема не зайвими були б підписи осі ординат на рисунках 7.1.1–7.1.10, 7.2.1, 7.2.3. Редагування вимагають підписи до рис. 6.1.1. (також рис. 3 автореферату), а саме вжиті Мариною Сергіївною назви різних частин водотоків «початок, середина і кінець» не є вдалими з точки зору термінології.

Вищезазначені недоліки не зменшують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

Висновок до дисертації. Дисертаційна робота М. С. Погорєлової є на тему «Макрофіти різнотипних рукавів дельти висунення (на прикладі Кілійської дельти Дунаю)» є завершеним науковим дослідженням. У ній інтегровано отримані здобувачкою емпіричні показники й новітні методи оцінки багатокомпонентних даних. Власний внесок авторки у колективних наукових публікаціях чітко визначений та дозволяє оцінити роль дисертантки у загальному науковому результаті. Дисертаційна робота Погорєлової Марини Сергіївни є цілісним науковим дослідженням, яке присвячене актуальній проблемі сучасної гідробіології. За актуальністю розглянутих задач, науковим рівнем досліджень та практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота відповідає вимогам, що встановлені у діючому «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, зі змінами, затвердженими Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19 серпня 2015 р. та № 1159 від 30 грудня 2015 р., № 567 від 27 липня 2016 р., № 943 від 20 листопада 2019 р. та № 607 від 15 липня 2020 р. Науковий рівень, новизна та практична цінність проведених досліджень дозволяють стверджувати, що Погорєлова Марина Сергіївна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія.

Офіційний опонент:

доктор біологічних наук, доцент,
професор кафедри ботаніки, біоресурсів
та збереження біорізноманіття
Житомирського державного
університету імені Івана Франка

Юлія Шелюк

Власноручний підпис д.б.н., проф. кафедри ботаніки біоресурсів
та збереження біорізноманіття Шелюк Ю. С. засвідчую
Проректор з наукової і міжнародної роботи
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
кандидат економічних наук, доцент



Тетяна Боцян