

## Рецензія

кандидата біологічних наук Середи Тетяни Миколаївни  
на дисертаційну роботу **Г.Є. Григор'євої «Структурні взаємозв'язки  
альгоугруповань літоралі різнотипних водних екосистем»**,  
представлену на здобуття наукового ступеня Доктора філософії  
зі спеціальністю 091 – «Біологія», галузь знань 09 – «Біологія»

**Ступінь актуальності обраної теми.** Відомо, що угруповання водоростей є основою формування потоків енергії у водних екосистемах та первинною ланкою трофічних ланцюгів. Оскільки структура угруповань водоростей формується на ресурсній базі азоту і фосфору та відображає інтенсивність продукційно-деструктивних процесів у водоймах, **актуальність** даної роботи не викликає сумніву і визначається комплексним дослідженням угруповань водоростей різних екологічних груп та встановленням зв'язків між ними, що також є і **новизною** в гідробіологічному аспекті. Проведений автором ретельний ретроспективний аналіз альгологічних досліджень водойм та водотоків, продемонстрував відсутність комплексних досліджень водоростей планктону, бентосу та епіфітону.

Дисертаційна робота Г.Є. Григор'євої є актуальною, завершеною науковою працею, яка узагальнює дослідження фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону літоральної зони лентичної та лотичної систем, встановлює зв'язки між структурними показниками угруповань в сезонному аспекті, що поставлено за мету роботи та окреслено низкою завдань.

**Обґрунтованість наукових положень і висновків, сформульованих у дисертації.** Основні наукові положення і висновки дисертації базуються на результатах виконаних досліджень впродовж 2022–2025 рр. і є достатньо обґрунтованими.

За період досліджень зареєстровано 563 види (597 ввт) із восьми відділів, 21 класу, 56 порядків, 100 родин, 223 родів, в лентичній екосистемі – 462 види (482 ввт) із восьми відділів, 19 класів, 53 порядків, 92 родин, 197 родів, в лотичній – 401 вид (416 ввт) із восьми відділів, 19 класів, 49 порядків, 83 родин, 170 родів. Спільними для угруповань лентичної системи встановлено 142 ввт водоростей, серед яких переважали планктонні форми – 69 %, перифітонні і бентосні відповідно 16 і 15 %, для угруповань лотичної системи спільними є 101 ввт, серед яких планктонні – 47 %, бентосні – 36 %, перифітонні – 17 %.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами та практичне значення результатів дисертації.** Дисертаційна робота Г.Є. Григор'євої виконана в рамках фундаментальної тематики Інституту гідробіології НАН України

«Метаугруповання різнотипних водних об'єктів: особливості взаємодій вільноживучих та симбіотичних складових локальних угруповань гідробіонтів планктону та бентосу» (ДР № 0121U107947). Результати отриманих дисертанткою комплексних досліджень екологічних груп водоростей є складовою наукових звітів інституту.

**Практичне значення** отриманих результатів полягає у розширенні уявлення про взаємозв'язки угруповань водоростей в часовому аспекті та можливості використання сапробіологічних характеристик альгоугруповань для оцінки якості води і моніторингу стану водойм та водотоків. В дисертаційній роботі доведено, що кожне угруповання автотрофної ланки є репрезентативним показником якості водного середовища.

**Апробація результатів дисертації.** Результати роботи були представлені на дев'яти молодіжних та науково-практичних конференціях на теренах України та Європи, основні положення дисертаційної роботи відображено у 17 наукових публікаціях, зокрема в 3-х статтях фахових журналів.

**Оцінка дисертаційної роботи за змістом.** Дисертація Г.Є. Григор'євої складається з анотації (українською і англійською мовами), вступу, шести розділів, висновків, списку 215 використаних джерел і додатків. Робота містить 30 таблиць, 48 рисунків. Обсяг основного тексту дисертації складає 149 сторінок, загальний обсяг роботи – 255 сторінок.

У **вступі** (с. 20–26) дисертантка стисло обґрунтувала суть проблеми, визначила актуальність, об'єкт і предмет дослідження, сформулювала основні завдання, наукову новизну і практичне значення роботи, навела інформацію про апробацію результатів дисертації і публікації, в яких висвітлено основний матеріал роботи і особистий внесок здобувача.

У **Розділі 1 Альгоугруповання літоралі лентичних та лотичних екосистем (Літературний огляд)** (с. 27–37) автор роботи розглядає поняття «літораль» і лімітуючі чинники фотосинтезу літоральної зони, а також представляє ретроспективний аналіз літературних джерел, присвячених дослідженням фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоепіфітону як окремих альгоугруповань з різною біотопічною приуроченістю і наголошує на обмеженому вивченні взаємозв'язків між угрупованнями водоростей водойм і водотоків.

**Розділ 2 Матеріали та методи досліджень** (с. 38–55) стосується методів польових і лабораторних досліджень угруповань водоростей, включаючи методику виготовлення постійних препаратів для світлової мікроскопії та формули для розрахунку індексів, а також перелік визначників, за якими проводили видову ідентифікацію водоростей. Автор наводить карту-схему стаціонарних станцій з координатами відбору проб та описом лентичних і лотичних умов, включаючи

фізико-хімічні характеристики в сезонному аспекті на момент відбору проб (температурний та кисневий режими, рН), аналізує літературні дані багаторічної динаміки азоту, фосфору, силіцію тощо регіону досліджень.

**Розділ 3 Таксономічний склад, показники рясності та структури фітопланктону літоралі водойм і водотоків** (с. 56–86). Автор наводить таксономічний склад фітопланктону літоральної зони за період досліджень: лентична система представлена 196 видами (199 ввт), які відносяться до восьми відділів, 14 класів, 36 порядків, 62 родин і 105 родів, лотична – 192 види (195 ввт) із семи відділів, 13 класів, 36 порядків, 57 родин, 112 родів.

В розділі міститься інформація про динаміку таксономічної структури, видового складу фітопланктону, його чисельності, біомаси, домінуючих комплексів і структуроутворюючих видів водоростей в сезонному і міжрічному аспектах та особливості формування структури угруповань в лентичній і лотичній системах.

Встановлено, що флористичний спектр фітопланктону формувався переважно комплексом Chlorophyta, Bacillariophyta і Cyanobacteria, з акцентом домінування Chlorophyta в лентичній системі і Bacillariophyta – в лотичній. У формуванні показників рясності провідну роль в лентичній системі відігравали представники відділів Cyanobacteria і Chlorophyta, в лотичній – Cyanobacteria і Bacillariophyta. Максимальні показники кількісного розвитку фітопланктону зареєстровано влітку. Середньорічні показники чисельності і біомаси в лентичній системі становили 310051,08 тис. кл/дм<sup>3</sup> і 11,519 мг/дм<sup>3</sup>, в лотичній – 111696,50 тис. кл/дм<sup>3</sup> і 7,353 мг/дм<sup>3</sup>.

За чисельністю і біомасою фітопланктону автором представлена сапробіологічна оцінка якості води лентичної системи (клас якості вод – III, категорія якості вод – 4, сапробність –  $\beta''$ -мезосапробна зона) і лотичної системи (клас якості вод – II, категорія якості вод – 3, сапробність –  $\beta$ -мезосапробна зона ( $\beta'$ -мезосапробна)).

**Розділ 4 Таксономічний склад, показники рясності та структури фітоепіфітону літоралі водойм і водотоків** (с. 87–117). Автор наводить таксономічну структуру фітоепіфітону літоралі за період досліджень: лентична екосистема представлена 319 видами водоростей (332 ввт), які відносяться до восьми відділів, 16 класів, 43 порядків, 74 родин і 143 родів, лотична екосистема – 220 видів (223 ввт) із семи відділів, 14 класів, 41 порядку, 64 родин, 111 родів.

В розділі проаналізовано динаміку таксономічної структури, видового складу фітоепіфітону, його чисельності, біомаси, домінуючих комплексів і структуроутворюючих видів водоростей в сезонному і міжрічному аспектах та особливості формування структури угруповань обростань в лентичній і лотичній системах.

Встановлено, що таксономічну структуру і показники рясності фітоепіфітону лентичної і лотичної системи формували представники Bacillariophyta, Chlorophyta і Cyanobacteria, з перевагою Chlorophyta в лентичній системі. Лімітуючим чинником формування структури угруповань в часовому аспекті автор вважає стадію і ступінь вегетації заростей *Typha angustifolia* L. Середньорічні показники чисельності і біомаси фітоепіфітону в лентичній системі становили 3729,4 тис. кл/10 см<sup>2</sup> і 4,601 мг/10 см<sup>2</sup>, в лотичній – 9633,1 тис. кл/10 см<sup>2</sup> і 1,530 мг/10 см<sup>2</sup>.

Сапробіологічна оцінка за чисельністю і біомасою фітоепіфітону лентичної і лотичної систем за період досліджень була співставною (клас якості вод – II, категорія якості вод – 3, сапробність –  $\beta$ -мезосапробна зона ( $\beta'$ -мезосапробна)).

**У розділі 5 Таксономічний склад, показники рясності та структури мікрофітобентосу літоралі водойм і водотоків** (с. 118–149). Автор представляє таксономічну структуру мікрофітобентосу літоралі за період досліджень: лентична екосистема включає 363 види (379 ввт) із восьми відділів, 17 класів, 47 порядків, 81 родини і 166 родів, лотична – 310 видів (321 ввт) із восьми відділів, 19 класів, 46 порядків, 72 родин, 132 родів.

В розділі проаналізовано динаміку таксономічної структури, видового складу мікрофітобентосу, його чисельності, біомаси, домінуючих комплексів і структуроутворюючих видів водоростей в сезонному і міжрічному аспектах та особливості формування структури угруповань в лентичній і лотичній системах. Зроблено порівняльний аналіз структури мікрофітобентосу з ретроспективними даними.

Встановлено, що флористичну структуру мікрофітобентосу літоралі формували переважали Bacillariophyta, Chlorophyta і Cyanobacteria з домінуванням Bacillariophyta і Chlorophyta в лентичній системі та Bacillariophyta – в лотичній. Провідна роль у формуванні показників рясності і домінуючого комплексу мікрофітобентосу літоралі обох екосистем належить Cyanobacteria за чисельністю і Bacillariophyta за біомасою. Середньорічні показники чисельності і біомаси мікрофітобентосу в лентичній системі становили 23078,4 тис. кл/10 см<sup>2</sup> і 4,425 мг/10 см<sup>2</sup>, в лотичній – 40201,9 тис. кл/10 см<sup>2</sup> і 3,211 мг/10 см<sup>2</sup>.

Сапробіологічна оцінка якості води за кількісними показниками мікрофітобентосу свідчить, що лентична система відповідає класу якості вод – III, категорії якості вод – 4, сапробність –  $\beta''$ -мезосапробна зона, лотична система – класу якості вод – II, категорії якості вод – 3, сапробність –  $\beta$ -мезосапробна зона ( $\beta'$ - мезосапробна).

**В Розділі 6 Особливості взаємозв'язків фітопланктону, фітоепіфітону, мікрофітобентосу лентичних і лотичних екосистем** (с. 150–194) автор узагальнив особливості формування таксономічної структури фітопланктону,

фітоепіфітону і мікрофітобентосу літоралі за період досліджень та представив аналіз флористичного спектру та показників рясності спільних видів угруповань в лентичній та лотичній екосистемі в сезонному аспекті.

В розділі продемонстровано дендрограму видової подібності угруповань за коефіцієнтом Серенсена, проведено оцінку біорізноманіття фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоепіфітону літоралі та спільних видів домінуючих комплексів в лентичній і лотичній системах за індексом Шеннона, проаналізовано особливості формування структури угруповань літоралі в умовах дії абіотичних (гідрологічних, гідрохімічних, біотопічних) та біотичних чинників, представлено узагальнюючу сапробіологічну оцінку якості води досліджених водних об'єктів за показниками рясності угруповань.

**Висновки** (с. 195–196). Автор узагальнює результати досліджень альгоугруповань літоралі різнотипних екосистем і досить розлого їх формулює у восьми пунктах, що відповідно співпадає із поставленими метою та завданнями даної роботи.

**Список використаних джерел** (с. 197–221) охоплює 215 найменувань, 54 з яких – іншомовні і оформлений відповідно встановленим вимогам.

**ДОДАТОК А. Абіотичні характеристики оз. Вербне (лентичної) та руслової ділянки Канівського водосховища (лотичної) водних екосистем** (с. 222–224) містить шість рисунків, які демонструють сезонну динаміку температурного та кисневого режимів, а також рН водного середовища водних екосистем в період досліджень.

**ДОДАТОК Б. Таблиця. Таксономічний склад водоростей досліджених різнотипних водних екосистем м. Києва** (с. 225–251). Наведено перелік 597 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей та їх систематичну приналежність згідно класифікаційної системи AlgaeBase, 2023 р.

**ДОДАТОК В. Список публікацій за темою дисертації** (с. 252–255) містить три статті і 14 тез і матеріалів конференцій, які висвітлюють результати досліджень дисертанта.

#### **Зауваження до змісту та оформлення дисертаційної роботи**

1. Найбільш тиражованою помилкою є плутанина щодо «різнотипних водних екосистем». Цілком достатньо в Розділі 2 «Матеріали і методи» вказати, що дослідження угруповань водоростей літоралі проведені в лентичній екосистемі (на прикладі озера Вербного) і лотичній екосистемі (на прикладі руслової ділянки Канівського водосховища), і в подальшому слід було б дотримуватись цієї термінології, не називаючи відповідно «водоймою», «озером» чи «водотоком» тощо. У назві Розділів 3–5 тиражується помилка «Таксономічний склад, показники рясності та структури фітопланктону/

фітоепіфітону/ мікрофітобентосу літоралі водойм і водотоків». Чому в множині? Вищевказане вносить плутанину у сприйняття результатів досліджень.

2. *До Розділу 2.* На мою думку, таблиця 2.3 Кореляційна залежність між  $t$  води  $^{\circ}\text{C}$ , рН,  $\text{O}_2$  ( $\text{мг/дм}^3$ ),  $\text{O}_2$  (%) і чисельністю (N) та біомасою (B) фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоепіфітону (на основі даних 2023–2025 рр.), а також Рис. 2.2 Кореляційна залежність між  $\text{O}_2$  ( $\text{мг/дм}^3$ ) та біомасою (B) ( $\text{мг/10 см}^2$ ) мікрофітобентосу на основі даних, отриманих під час досліджень 2023–2025 рр. на оз. Вербне наведені передчасно. Доречніше їх представити в Розділі 6 і проаналізувати залежність формування чисельності і біомаси угруповань від абіотичних чинників.
3. *До Розділу 2.* Який обсяг відібраних і оброблених альгологічних проб? На жаль, в роботі не вказано.
4. *До Розділів 2 і 5.* На яких субстратах розвивався мікрофітобентос?
5. *До Анотації (с. 5) і Висновку (3) (с. 195)* «...якість водного середовища за фітопланктоном, фітоепіфітоном, мікрофітобентосом у лентичній та лотичній екосистемах характеризувалася як  $\beta'$ ,  $\beta''$ –мезосапробна зона з індексами сапробності у межах 1,24–2,54». Якщо якість води відповідає  $\beta'$  або  $\beta''$ –мезосапробній зоні, то слід навести величину усереднених індексів, межі коливань також розшифрувати – від олігосапробної до  $\alpha$ -мезосапробної зони.

Як і будь-яка самостійна фундаментальна робота, дисертація не позбавлена невдалих висловів або неточних формулювань, а ще прикро, що дуже часто мають місце граматичні і стилістичні помилки, недописані або неузгоджені слова в реченнях. Деякі фрагменти тексту дисертації нагадують звіт і сумбурну розповідь про отримані результати. Хотілося б більше узагальнень, тенденцій, закономірностей і лаконічного академічного стилю в інтерпретації цікавих, але не достатньо проаналізованих результатів досліджень.

Втім, наведені вище зауваження не стосуються власне предмету досліджень, а переважно технічних та редакційних аспектів і ніяким чином не знижують цінність дисертації Г.Є. Григор'євої і не впливають на її позитивну оцінку.

### Висновок

Г.Є. Григор'єва має необхідний рівень наукової кваліфікації. Її дисертаційну роботу «Структурні взаємозв'язки альгоугруповань літоралі різнотипних водних екосистем», представлену на здобуття наукового ступеня Доктора філософії зі спеціальністю 091 – «Біологія», у галузі знань 09 – «Біологія», слід визнати як завершену наукову роботу, що має наукову новизну, теоретичне і практичне значення, виконана здобувачем особисто. Застосовані методики є сучасними і

науково обґрунтованими, дослідження проведені у достатньому обсязі. Матеріали дисертації повністю висвітлені в опублікованих автором наукових працях.

Аналіз тексту дисертації Г.Є. Григор'євої дозволяє дійти висновку про відсутність порушення автором вимог академічної доброчесності. У роботі містяться посилання на відповідні джерела інформації у разі використання ідей чи тверджень, дотримано вимоги норм законодавства про авторське право. У рецензованій дисертації не виявлено ознак академічного плагіату чи фальсифікації.

Старший науковий співробітник  
відділу іхтіології та гідробіології річкових систем  
Інституту гідробіології НАН України  
канд. біол. наук



Т.М. Середа

