

В І Д З И В

офіційного опонента на дисертацію О.В. Кравцової “Фітопланктон різнотипних водойм природоохоронних і урбанізованих територій”, представленій на здобуття наукового ступеню кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія

Оцінка екологічного стану водойм природоохоронних і урбанізованих територій міських агломерацій загалом, та України, зокрема, і їхній моніторинг – актуальна проблема гідробіологічних досліджень сучасності. Багаточисельність водойм різного типу багатьох мегаполісів та великих міст України і значна площа водного дзеркала цих водних об’єктів суттєво позначаються на екологічних особливостях як окремих міст, так і їх жителів. За цих умов, особливо важливу роль відіграє тут населення цих водойм, зокрема фітогідробіонти і особливо фітопланктон як первинна ланка потоків енергії, продуцент автохтонної органічної речовини, важливий агент самоочищення та фотосинтетичної аерації води. Разом з цим, набуває особливого значення порівняльний аспект досліджень природоохоронних, лісопаркових та посилено антропогенізованих територій. Саме тому, оцінка особливостей розвитку фітопланктону зазначених територій окремих міст України є актуальним завданням та має теоретичне і практичне значення, що обумовлює доцільність проведення таких досліджень.

Найвні узагальнення щодо розвитку, видового різноманіття та значимості і можливості використання цих показників фітопланктону в межах водойм мегаполісу Києва та двох великих міст України ілюструють значимість та важливість виконаної роботи, засвідчують її актуальність та практичне значення. Встановлення особливостей розвитку фітопланктону зазначених територій окремих міст України і виявлення закономірностей його розвитку при цілеспрямованому дослідженні інтенсивності первинної продукції та деструкції органічної речовини, з аналізом впливу окремих чинників, що обумовлюють перебіг цих процесів у досліджених водоймах – присвячена дисертаційна праця О.В. Кравцової.

Результати досліджень, викладені в рецензованій роботі, мають наукову новизну, яка проявляється в тому, що розроблено бальну систему оцінки впливу антропогенних чинників на фітопланктон водойм міських агломерацій з урахуванням вітчизняних напрацювань та Директив ЄС, здійснено інвентаризацію альгофлори водойм трьох модельних міст України (м. Київ, Житомир та Біла Церква) та визначено особливості формування її таксономічного складу, структури, а також сезонної динаміки чисельності та біомаси фітопланктону територій різного статусу збереження та антропогенного навантаження. Разом з цим, проведено оцінку інтенсивності первинної продукції, деструкції органічної речовини,

їхньої сезонної динаміки, а також здійснено ранжування водойм за трофічним статусом та аналіз чинників, що впливають на продукційно-деструктивні процеси.

В основу дисертаційної роботи О.В. Кравцової покладено великий фактичний матеріал, отриманий при аналізі понад 450 проб фітопланктону та 130 дослідів з визначення продукції та деструкції органічної речовини, а також вивчення, аналізу видового складу фітопланктону та його характеристик.

Отримані дані різнобічно проаналізовані. Методи досліджень є сучасними та не викликають заперечень.

Значний обсяг проаналізованого матеріалу, основа якого здобута самою дисертанткою гарантують обґрунтованість та достовірність отриманих результатів щодо гідробіологічних узагальнень, а висновки характеризуються новизною та доповненням щодо обраного напрямку досліджень.

Рецензована робота складається з вступу, 6 розділів, висновків і списку використаних літературних джерел та двох додатків, викладена на 169 сторінках тексту, включаючи 24 таблиці та 43 рисунків.

Дисертаційна робота сформована за звичним принципом чи структурою праць гідробіологічного профілю та загальноприйнятими рубриками і блоками. Основна її частина (розділи 3 (4 підрозділи), 4 (5 підрозділи), 5 (4 підрозділи) та 6) і додатки є оригінальними і присвячені викладу результатів власних досліджень. Загалом, розділи 1 і 3 як флористико-таксономічні та розділ 6 як узагальнюючо-аналітичний (на основі видового складу водоростей зазначених двох розділів) є найвразливішими та викликають чисельні зауваження як базисні для роботи.

У Вступі (5 сторінок) висвітлюється актуальність вибраної теми, зв'язок роботи з основними науковими програмами, планами, темами, визначені мета та завдання дослідження, вказані наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, визначено особистий внесок здобувача та місце апробації роботи, кількість публікацій і структуру та обсяг роботи. Однак, зразу ж виникає відчуття надмірної узагальненості, надмірної широти охоплення територій (всесвітній, європейських чи лише український, національний?) та питання, чому авторка уникає класичних національних розробок і робіт (зокрема, базової узагальнюючої роботи Д.О. Свіренка (1922 а-г) щодо формування планктону ставків міської зони в період їхнього формування і до заростання), а не робіт що стосуються Санк-Петербурга чи Нижнього-Новгорода і відмінних як у зональному плані розташування, так і особливостях флори. Логічно, що саме робота класика гідробіології – Д.О. Свіренка є першоосновою для будь-яких порівнянь флористико-таксономічних та гідробіологічних узагальнень дисертаційного напрямку, і містить здобутки на період 20-х років ХХ ст. щодо водойм агломерації м. Харкова. Доречним було б до аргументації

актуальності роботи залучити та розширити цитацію робіт і зробити особливий акцент на дослідженнях Н.Є. Семенюк, що проводила аналогічні дослідження в м. Києві понад 10-років тому та мала близьку за напрямом дисертаційну роботу.

Розділ 1 "Характеристика фітопланктону водойм урбанізованих і природоохоронних територій та основних чинників, що визначають його функціонування (літературний огляд)" (12 сторінок) містить результати огляду літератури щодо флористичного різноманіття та деяких гідробиологічних особливостей водойм м. Києва і окремих великих міст з території Росії. Саме тому залишається незрозумілою позиція О.В. щодо відсутності цитації робіт фахівців, що зробили значний внесок у вивчення альгофлори урбанізованих водойм м. Києва – праці Д.О. Радзимовського, Є.К.Косинської, І.О. Фролової та Г.Г. Ліліцької для різноманіття водоростей нинішнього Голосіївського парку, а також (знову ж таки) класичної праці Д.О. Свіренка (1922) щодо формування фітопланктону ставів м. Харкова та робіт з аналогічних досліджень для європейських столиць, наприклад, м. Братислава (чисельні роботи Ф.Гіндака та співавторів з району Заліз. Студнічки), м. Софії (роботи Темніскової) тощо, а не матеріалів з африканського континенту (водойми з околиць оз. Вікторія) чи північно-американських озер або ж районів Сибіру. Заключний абзац розділу містить вказівки щодо актуальності та необхідності досліджень за темою дисертації, з узагальненням щодо літературних даних про фітопланктон водойм для окремих міст, які зазначались у тексті та, зокрема, міст, що є основними для дослідження на території України (м. Житомир, м. Біла Церква), однак досить узагальнено і без урахування різної зональної-приналежності, типології водойм, їхнього генезису та специфіки впливу окремих чинників. Загалом, тематика дисертаційної роботи настільки широка, що авторка, навіть за великої обдарованості, навряд чи взмозі коректно надати деталізований літературний огляд та рівнозначно проаналізувати відомості щодо природоохоронних, лісопаркових та антропогенно порушених територій Земної кулі (спроба чого, на наш погляд, фрагментарно представлена у цьому розділі).

Розділ 2 «Матеріали і методи досліджень» (21 стор.) з підрозділами 2.1. Об'єкт досліджень, 2.2. Методика оцінки ступеню негативного впливу на фітопланктон, 2.3. Вивчення таксономічного та інформаційного (індекса Шенона) різноманіття водоростей планктону, 2.4. Сапробіологічна оцінка якості водного середовища та еколого-географічна характеристика фітопланктону та 2.5. Оцінка інтенсивності первинної продукції фітопланктону та деструкції органічної речовини, їх співвідношення (A/R), продукційні коефіцієнти (P/B, A/B) містить як географо-гідрологічні, так і морфометрично-гідрохімічні характеристики району досліджень та конкретних водойм, а також описи об'єктів і матеріалів досліджень та

використаних методичних підходів, щодо вивчення обраної теми роботи. Проілюстровано цілеспрямоване охоплення поточними дослідженнями водойм різного типу м. Києва, м. Житомира та м. Біла Церква (на прикладі 10 водойм) і залучення сучасних гідробіологічних та порівняльно-флористичних підходів щодо таксономічного та інформаційного вивчення різноманіття водоростей планктону.

Доречним є надання розлогої характеристики та деталізації критеріїв і методики розробленої авторкою бальної системи оцінки ступеню антропогенного впливу на фітопланктон, що базується на Директивах ЄС та напрацюваннях колег з лабораторії.

Загалом, використані матеріали за своїм обсягом, а також сучасні методи дослідження, цілком достатні для оформлення кандидатської дисертації.

Разом з цим, відзначені окремі недоречності щодо літературних посилань серед використаних зведень, визначників та довідкової літератури, зокрема робота «Царенко, Дополнение, 2001» не містить екологічних характеристик фітопланктону (логічнішим була б цитатія роботи-зведення «Разнообразие ...» 2000 року), а перелік таксонів харофітових водоростей очевидно представлено за зведенням “Algae of Ukraine...” (2014), а не 2011.

Розділ 3 «Таксономічний склад фітопланктону» /28 стор./ (3.1. Таксономічний та видовий склад фітопланктону водойм м. Києва, м. Житомира та м. Біла Церква; 3.2. Флористична структура фітопланктону водойм міських агломерацій; 3.3. Особливості центричних діатомових водоростей водойм міських агломерацій та 3.4. Еколого-географічна характеристика водоростей планктону водойм міських агломерацій засвідчує різнопланове вивчення та аналіз дисертанткою видового різноманіття фітопланктону водойм різного типу лентичних водойм досліджених міст, а також надання еколого-географічної характеристики видам планктону та обґрунтування причин, що обумовлюють наявні результати. Загальне високе різноманіття, флористичний склад конкретних водойм і порівняння їхнього видового складу з використанням коефіцієнта Серенсена та еколого-географічного аналізу щодо водоростевих угруповань – це вагомі здобутки дисертантки як флориста-гідробіолога, які засвідчують безсумнівні наукові досягнення молодого фахівця. Використання методу Ватанабе та індексу *DAI_{pro}* щодо видів-індикаторів забруднення дозволило оцінити ступінь органічного забруднення за співвідношенням сапрофітів та еврисапробів у фітопланктоні водойм. Виявлено також зростання частки видів-індикаторів β -, α -сапробної та ρ -сапробної зон і зменшення індикаторів χ - та o -полісапробної у водоймах зі значним антропогенним навантаженням. Загалом, використання еколого-географічної характеристики водоростей дозволило ранжувати водойми міських агломерацій за ступенем антропогенного навантаження.

Разом з цим, до цього базового розділу, на результатах котрого базуються подальший аналіз та висновки є низка зауважень, що потребують поточнення, зокрема: 1) виявлена невідповідність зазначеного різноманіття видового складу досліджених водойм із наявними даними «Додаток 1», що становить понад 60 таксонів видового та внутрішньовидового рангу ($> 11,3\%$ загального складу). Така розбіжність видового складу нівелює висновки 1-4 і потребує додаткової уваги дисертантки та переконливих пояснень; 2) Окрім цього, в методичному плані, коефіцієнт Кендела засвідчує генезисні структурні особливості окремої флори як сукупності різнотипних водойм, а не є «методичним підходом при типізації водойм міських агломерацій, які знаходяться на територіях з різним ступенем урбанізації» як зазначає авторка. Ймовірно, мається на увазі визначення спільності таксономічної структури виявленого різноманіття, що обумовлено різними чинниками, з урахуванням походження водойми, її типології, специфіки сучасного місцезнаходження тощо, а не лише впливом ступеню антропогенізації; 3) Помилковим є твердження щодо виявлених вперше у водоймах міських агломерацій України 5 видів діатомей (зазначено в науковій новизні роботи (стор. 18), тексті дисертаційної роботи (с. 71), та авторефераті (с. 8) та висновках (с. 14 – автореф., с. 150 – дисерт. робота). По-перше, це широко поширені види у водоймах України, знаходження яких не може бути особливістю водойм міських агломерацій, а з іншого боку 3 види з 5 – уже відзначалися для аналогічних чи територіально близьких водойм м. Києва /Генкал, Щербак, 1987; Царенко та ін., 2004; Ліліцька, 2018) і було б доречним зазначити цей факт, адже рецензована робота не є морфолого-флористичною і при цьому нічого не втрачає в пріоритеті. Певні корективи та пояснення внесено дисертанткою до тексту наданої дисертації, однак розісланий автореферат має іншу трактовку.

Розділи 4-6 віддзеркалюють головні фахові здобутки дисертантки, належить до основної гідробіологічної складової дисертаційної роботи та висвітлюють характер і специфіку гідробіологічних досліджень фітопланктону водойм досліджених міських агломерацій природоохоронних, лісопаркових та урбанізованих територій міських агломерацій Києва, Житомира та Білої Церкви та особливостей сезонного розвитку і динаміки фітопланктону, зміни величин його біомаси і чисельності, а також структури домінуючого комплексу видів цих водойм і кореляцією останнього показника з біомасою для конкретних водойм.

Розділ 4 «Кількісний розвиток та структура домінуючого комплексу фітопланктону» (41 стор.) з підрозділами 4.1. Чисельність, біомаса та сезонна динаміка фітопланктону водойм; 4.2. Домінуючі комплекси фітопланктону водойм міських агломерацій; 4.3. Багаторічні зміни структурно-функціональних показників розвитку фітопланктону (на прикладі водойм м. Києва); 4.4. Оцінка інформаційного різноманіття фітопланктону за індексом Шеннона та 4.5. Сапробіологічна оцінка якості

води. Авторкою виявлені широкі межі змін кількісних показників фітопланктону різнотипних водойм міських агломерацій протягом вегетаційних сезонів та встановлена таксономічна залежність розвитку окремих груп на територіях різного антропогенного навантаження та режиму охорони. Зокрема, відзначено зменшення інтенсивності розвитку діатомових і динофітових водоростей, та зростання синьозелених – до рівня «цвітіння» води, а при збільшенні концентрацій сполук неорганічного азоту – евгленофітових та зелених. Показано також, що інформаційне різноманіття фітопланктону досліджених водойм виявилось найвищим для водойм природоохоронних та лісопаркових зон, а найнижчим – для водойм урбанізованих територій. Разом з цим відзначено зміна якості води в залежності від знаходження водойм за територіальною приналежністю від характеру та типу охоронного статусу територій – а найвищі індекси сапробності водного середовища, та відповідно, найгірша якість води, характерні для водойм під дією антропогенного чинника. Загалом, за результатами залучення кількісних показників розвитку та структури домінуючого комплексу фітопланктону різнотипних водойм міських агломерацій протягом вегетаційних сезонів виявлені гідробіологічні закономірності та особливості фітопланктону як окремих водойм, так і територій.

Розділ 5. «Продукційна характеристика фітопланктону» (15 стор.) з підрозділами 5.1. Методичні особливості визначення продукції водойм міських агломерацій; 5.2. Первинна продукція фітопланктону й деструкція органічної речовини, їх співвідношення у різнотипних водоймах міських агломерацій; 5.3. Ефективність утилізації сонячної енергії фітопланктоном й чиста первинна продукція та 5.4. Динаміка Р/В-коефіцієнтів фітопланктону міських агломерацій характеризують продукційні особливості фітопланктону досліджених водойм та їхню сезонну специфіку і, зокрема, сезонну інтенсивність первинної продукції і деструкції органічної речовини. Разом з цим, авторкою встановлено різні типи водних екосистем за особливостями формування у них первинної продукції впродовж вегетаційних сезонів, що обумовлено розвитком різних домінуючих комплексів фітопланктону. За інтенсивністю первинної продукції фітопланктону проведено градацію водойм міських агломерацій та визначено різний їхній трофічний статус, а також показано зростання ефективності утилізації сонячної енергії зі збільшенням рівня трофності. Окрім цього, наявність аналітичних матеріалів попередніх десятиліть дала змогу встановити зміни флористичного та структурного характеру фітопланктону. Однак зазначені раніше невідповідності видового складу та кількісно-флористичних показників окремих таксономічних груп змушують відноситись до висновку 12 – із застереженням. Доречно, зосередити увагу на додатку 1, що містить перелік багатьох рідкісних видів водоростей і достовірність їх виявлення потребує підтвердження, як і номенклатури інших.

Розділ 6 «Основні закономірності формування фітопланктону водойм урбанізованих і природоохоронних територій (узагальнення)» (10 стор.) є завершальним цієї роботи та ілюструючим щодо закономірностей формування фітопланктону досліджених водойм м. Києва та агломерацій м. Житомира і Білої Церкви і репрезентативності фітопланктону як біологічного показника екологічного стану водойм цих територій та самих територій з різним ступенем антропогенної трансформації. Використання інтегративного підходу при аналізі наявних результатів різнопланових досліджень аргументує виокремлення двох типів водних екосистем, а саме: водойм, що знаходяться на природоохоронних і лісопаркових, урбанізованих територіях та ті, де спостерігається антропогенний тиск, обумовлений значним надходженням біологічних елементів. Однак, якщо наявні узагальнення, що стосуються загальних гідробіологічних процесів та загальних показників кількісного складу фітопланктону досліджених територій є науково аргументованими, то базові відомості щодо видового різноманіття окремих таксономічних груп, та і усього їхнього видового складу, страждають похибками як реально представлених таксонів, так і їхнього процентного співвідношення (наприклад, серед масово представлених – Euglenophyta (105(116) – заявлено дисертанткою, а за додатком 1 – 78(106) та Chlorophyta (120(123) – 114(121), тощо; порівн. зауваження до розділу 3). За результатів цього співставлення і аналізу, і кількісні показники видового різноманіття водойм досліджених різних антропогенно порушених територій чи різного ступеню антропогенного навантаження потребують корегування та додаткової аргументації.

Крім того, відзначені окремі недоречності редакційного та технічного характеру в тексті дисертації напр., навіть у змісті п. 2.4. – двічі зазначено слово «якості», яка від цього не зростає; помилково зазначене посилання на початок розділу 4 (82, а не 79); надзвичайно багаточисельні помилки в додатку 1 щодо авторства видів, їхнього написання та уніфікації прізвищ одного і того ж автора, а інколи і відсутність назв самих видів після зазначення родової приналежності.

Зазначені недоліки та зауваження впливають на загальну позитивну оцінку проведених досліджень та здобутків рецензованої роботи. Хотілося б щоб вони були сприйняті не лише нинішньою авторкою, але і загалом при підготовці аналогічних робіт інших гідробіологів відділу. Разом з цим, обґрунтованість наукових положень та висновків загального гідробіологічного спрямування і їхня аргументація не викликають сумніву. Загалом, роботу О.В. Кравцової слід оцінити позитивно, як наукове дослідження, що базується на значному оригінальному матеріалі. Поставлені завдання дисертаційної роботи, методи дослідження вдало підібрані і обґрунтовані та виявились результативними, експериментальний матеріал достатньо об'ємний, опрацьована література охоплює переважно сучасні літературні джерела, поставлені завдання – вирішені, отримані висновки

мають теоретичне та практичне значення. Робота добре оформлена, ілюстрована таблицями та графіками.

Матеріал дисертаційної роботи опублікований в 15 наукових працях, з яких 7 – у фахових виданнях. Автореферат віддзеркалює основний зміст і висновки дисертації. Дисертація відповідає "Положенню про порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань України".

Все вищесказане дозволяє стверджувати, що рецензована робота відповідає сучасним вимогам ВАК України щодо кандидатських дисертацій, а її автор Кравцова Ольга Володимирівна заслуговує присудження їй наукового ступеню кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія.

Офіційний опонент:

Зав. відділом фікології, ліхенології та бріології
Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
член-кореспондент НАН України,
доктор біологічних наук, професор



Царенко Петро Михайлович



Підпис *Царенка П. М.*
Засвідчую
Відділ кадрів *Засвід*