ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Козійчук Еліни Шаруханівни «Фітомікробентос Кілійської дельти Дунаю», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія

Актуальність обраної теми дослідження

Кілійська дельта Дунаю є важливим центром біорізноманіття Азово-Чорноморського басейну. Це унікальна водна екосистема, що все ще знаходиться на етапі формування, до неї входять численні водні об'єкти, що відрізняються за гідрологічними, фізико-хімічними та гідробіологічними характеристиками. У той же час вона розташована у регіоні, який через істотне антропогенне навантаження є одним із найбільш напружених з точки зору екології районів Чорноморського узбережжя. Водні рослинні угруповання, зокрема фітобентос, до складу якого входять одно- та багатоклітинні водорості, викликають великий інтерес не тільки з огляду на вивчення їхнього різноманіття, але і як чутливого інструмента біоіндикації. Це зумовлює зростаючий інтерес до їх комплексного вивчення, важливим етапом якого, поряд із встановленням якісних та кількісних характеристик донних угруповань, є пошук закономірностей їх формування та основних екологічних параметрів, що визначають цей процес. Тому обраний дисертанткою напрямок дослідження щодо встановлення закономірностей формування таксономічно-екологічного різноманіття фітомікробентосу різнотипних водних об'єктів Кілійської дельти Дунаю під впливом основних екологічних чинників (солоності води, типу донних відкладів, швидкості течії), безперечно, є актуальним.

Дисертаційна робота виконувалась в Інституті гідробіології НАН України в період з 2010 по 2018 рр. в межах низки бюджетних тем установи, зокрема державної науково-дослідної теми «Екологічні сукцесії гідробіоценозів дельти Дунаю» (ДР №0111U001016); науково-конкурсної тематики «Вивчення стану екосистем та якості вод дельтових ділянок річок, естуаріїв, лиманів та інших водних об'єктів Азово-Чорноморського регіону і розробка практичних рекомендацій щодо використання їх біоресурсного та рекреаційного потенціалу» (ДР №0112U004335); «Моніторинг біорізноманіття гідробіонтів дельтових ділянок річок, естуаріїв та лиманів як основа системного використання біологічних ресурсів перехідних вод Азово-Чорноморського басейну» (ДР №0113U002795); «Моніторинг гідробіологічних ресурсів, створення та розвиток системи оцінки екологічного стану водних об'єктів перехідних вод Азово-Чорноморського басейну з використанням Водної Рамкової Директиви ЄС»» (№0114U006195); «Моніторинг біорізноманіття гідробіонтів ділянок річок, естуаріїв та лиманів як основа системного використання біологічних ресурсів перехідних вод Азово-Чорноморського басейну» (№0115U004098), а також господарсько-договірної теми «Гідробіологічний моніторинг

прісноводних екосистем при відновленні та експлуатації суднового ходу Дунай-Чорне море» (ДР №0110U000830, №0112U005135).

Нижче, на підставі вивчення дисертації, автореферату та наукових праць здобувача, опублікованих за темою дисертаційного дослідження, відповідно до вимог МОН подано критичний аналіз найсуттєвіших науково-теоретичних та практичних аспектів кандидатської дисертації Еліни Шаруханівни Козійчук.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи представлені та обґрунтовані у відповідності до кваліфікаційних вимог до такого виду досліджень. Структура дисертаційної роботи логічна, матеріали розділів викладено відповідно до мети і поставлених завдань та відповідають сутності об'єкту і предмету дослідження. Досить значна кількість використаних праць, що перелічуються у бібліографічному списку, свідчить про повноту вивчення проблеми, а посилання в тексті дослідження констатують їхнє реальне опрацювання. Зміст дисертації повністю відповідає заявленій темі, структура роботи в цілому є прийнятною, зміст кожного з розділів розкритий достатньо повно. Висновки повністю відповідають меті та завданням роботи. Метою дисертаційного дослідження було встановити закономірності формування таксономічного складу, чисельності, біомаси, первинної продукції фітомікробентосу різнотипних водних об'єктів Кілійської дельти Дунаю та оцінити вплив основних абіотичних чинників. Для досягнення поставленої мети та визначених завдань автором використано системний підхід в поєднанні із загальногідробіологічними та спеціальними методами дослідження фітомікробентосу. Про високий ступінь обґрунтованості основних положень дисертації свідчить, насамперед те, що дослідження охоплювали досить значний проміжок часу (6 вегетаційний періодів), проведені на достатньо великій вибірці різнотипних водних об'єктів Кілійської дельти, що репрезентували весь спектр її біотопічного різноманіття та екологічних умов функціонування гідробіонтів. У ході дослідження були коректно використані адекватні поставленій меті і завданням дисертації аналітичні, графічні та статистичні методи.

Об'єктивність результатів досліджень і висновків, наведених у дисертації, підтверджується представленим фактичним матеріалом та ґрунтовністю його аналізу. Текстова частина вдало доповнена 10 таблицями та 78 рисунками, що сприяють кращому розумінню представленого матеріалу та полегшують його наукову експертизу.

Дисертантка критично підійшла до аналізу та обговорення літературних джерел та власних результатів, що свідчить про її теоретичну підготовку та наукову кваліфікацію.

Основні положення дисертації були апробовані на 11 наукових форумах в різних містах України (Житомир, 2010; Одеса, 2010, 2011; Херсон, 2011, 2012; Дніпропетровськ, 2012; Київ, 2013, 2014, 2015, 2019), що дає підстави говорити про значимість отриманих результатів.

Отже, високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх вірогідність забезпечені:

– професійним вирішенням автором низки наукових завдань, що сприяло реалізації поставленої мети дослідження, та адекватністю структурно-логічної схеми дослідження визначеній меті;

– використанням широкої джерельної бази за темою дисертації і достатнім масивом аналітичних даних;

– відповідністю предметної спрямованості дисертаційного дослідження паспорту наукової спеціальності 03.00.17 «гідробіологія»;

– широкою апробацією отриманих результатів на науково-практичних конференціях, у тому числі й міжнародних.

Достовірність та наукова новизна основних наукових положень і висновків дисертації

Ознайомлення зі змістом дисертації, основними публікаціями та авторефератом дозволяє стверджувати, що мета дослідження успішно досягнута. Достовірність результатів і висновків дослідження забезпечується запропонованою методологією, використанням загальнонаукових і спеціальних методів. Погоджуючись із сформульованими в дисертації конкретними положеннями, які визначають наукову новизну отриманих результатів (стор. 19), особливо хочу відзначити окремі з них, що є найбільш важливими. Автором вперше проведене цілеспрямоване комплексне дослідження видового різноманіття, таксономічної структури та екологічних особливостей фітомікробентосу різнотипних водойм Кілійської дельти Дунаю, включаючи оцінку впливу основних екологічних чинників: солоності, типу донних відкладів та швидкості течії. Це дозволило окреслити основні закономірності формування якісних та кількісних показників донних угруповань мікроводоростей, та встановити типи їх реакцій на просторово-часові зміни локальних екологічних умов. Вперше проведено всебічний екологічний аналіз виявлених видів, результати якого засвідчили високу представленість видів, чутливих до певних факторів оточуючого середовища, включаючи індикатори трофо-сапробіологічного стану водойм дельти. Ці дані є важливим внеском до фактологічної основи моніторингу різнотипних водних екосистем Кілійської дельти Дунаю, оцінки та прогнозування можливих змін їх екологічного стану.

Повнота викладу основних положень дисертації
в опублікованих працях та авторефераті

Як свідчить список праць автора, за темою дослідження опубліковано 19 наукових праць. Зокрема, 7 статей у наукових фахових виданнях України, серед них три статті у *Hydrobiological Journal*, який індексується міжнародною наукометричною базою Scopus. Дванадцять публікацій, які додатково відображають результати дисертаційного дослідження, включають тези доповідей та інші матеріали наукових конференцій. Кількість, обсяг та зміст друкованих праць відповідають вимогам МОН України щодо публікацій основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук і надають авторові право публічного захисту дисертації.

Детальний аналіз змісту автореферату та основних положень тексту дисертаційного дослідження Е.Ш. Козійчук засвідчив їхню повну ідентичність в частині формулювання мети, об'єкту, предмету, завдань, положень новизни, висновків до розділів, загальних висновків. Загалом зміст автореферату відтворює інформацію про методологію дослідження, способи аргументації положень, основні ідеї тексту дисертації, викладені стисло. Автореферат не містить інформації, яка була б відсутньою в дисертації. Дисертація та автореферат оформлені відповідно до вимог діючого Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 «Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів».

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

Загалом позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Е.Ш. Козійчук, маємо звернути увагу на окремі моменти, що видалися нам дискусійними чи викликали питання та зауваження.

1. Хоча дисертаційне дослідження має екологічне спрямування, першоосновою всіх одержаних результатів є видовий склад водоростей, що формують угруповання фітомікробентосу. Саме на основі відомостей про видове різноманіття описується його таксономічна структура та екологічний профіль, встановлюється географічне поширення. Саме для видів розраховується частота трапляння, чисельність, біомаса та ін. Але списку видів у дисертації немає, хоча, якщо б він був наведений, як додаток, у вигляді таблиці із зазначенням станцій відбору та періодів вегетації, це значно підвищило б цінність рукопису.
2. На думку рецензента, у огляді літератури (Розділ 1, с. 22-24) авторці варто було б надати ширшу ретроспективу робіт, присвячених вивченню альгофлори пониззя Дунаю, про що коротко зазначено у вступі (с. 16-17), зокрема, хоча б стисло охарактеризувати результати вивчення видового і таксономічного різноманіття, а також кількісних показників водоростей української ділянки Дунаю та рукавів

Кілійської дельти, одержані під час комплексних досліджень Інституту гідробіології у другій половині 20-го століття (Харченко и др., 1993). Це дозволило б отримати більше матеріалів для аналізу отриманих даних. Також здивувала повна відсутність у розділі згадок про роботи Ю.Г. Карпезо, присвячені мікрофітобентосу регіону дослідження, при тому, що його публікації вміщено до списку літератури [68-73, 219].

3. Назви деяких розділів є не зовсім вдалими. Так, розділ 2 називається «Фізико-географічна, гідрологічна і гідрохімічна характеристика району досліджень», хоча правильніше було б його назвати просто «Фізико-географічна характеристика …», оскільки гідрологічні і гідрохімічні риси є її інтегральною складовою. Розділ «Таксономічний склад, флористичний спектр і екологічне різноманіття фітомікробентосу Кілійської дельти Дунаю» правильніше було б назвати «Видове, таксономічне та еколого-географічне різноманіття…». Словосполучення «таксономічний склад» та «флористичний спектр» дуже близькі за значенням, тому не мають дублюватись. Натомість, дані про географічне поширення, тобто тип ареалу, є окремою важливою ознакою виду, а не складовою екологічного аналізу.

4. Стосовно ідентифікації видів водоростей, та класифікаційної системи, за якою вони подані у роботі, необхідно зазначити, що в обох випадках авторка використовувала досить задавнені джерела. Так, перелік «вітчизняних та іноземних визначників», на які посилається дисертантка у методичному розділі (с. 42), попри свою розлогість – 49 книжних видань, виглядає скоріше не як корпус таксономічних зведень, а як перелік історичних видань, до того ж містить цілу низку робіт [33, 76, 88, 91, 141, 144, 172, 196-198, 200], на кшталт популярного довідника «Водоросли» 1989 р. чи багатотомних узагальнень щодо різноманіття водоростей України та Ізраїлю, що взагалі не є визначниками.

5. У тексті постійно вживається скорочення «в.в.т.», яке у Переліку умовних позначень (с. 15) розшифровується як «видові і внутрішньовидові таксони водоростей із номенклатурним типом виду». Не зрозуміло, для чого надавати нове, до того ж помилкове (у внутрішньовидових таксонів не може бути номенклатурного типу виду) трактування загальновживаному поняттю, адже в альгологічній літературі **в.в.т.** є скороченням терміна «**в**нутрішньо**в**идові **т**аксони». Якщо йдеться про види, представлені **декількома** внутрішньовидовими таксонами, прийнято робити уточнення: «внутрішньовидові таксони, **включаючи номенклатурний тип виду**». Некоректне розуміння згаданого скорочення привело до того, що **в.в.т**. фігурують не тільки в частині обговорення таксономічного різноманіття (с. 47-50, 54-55, 64-65, 73-74, 82, 88, 92, 97, 102, 106); але, в деяких випадках, і коли йдеться про екологічні характеристики: біотопічну приуроченість (с.53, 57, 67, 75), ставлення до солоності (с. 77). Через це ж, мабуть, у підписах до таблиць 4.2.1., 43.1, 4.4.1 («Ранжування

фітомікробентосу…за класами трапляння»), рисунків 4.2.2, 4.3.2, 4.4.2 («Біотопічна приуроченість фітомікробентосу»), а також рисунків 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5 пропущене слово «видів», хоча в усіх випадках мова йде саме про види.

6. Автор подекуди вживає нетотожні між собою поняття як синоніми. Наприклад, у Вступі (с. 16) зазначається: «Донна альгофлора (фітомікробентос) – мікроскопічні організми, які мешкають на дні водних об'єктів на м'яких субстратах». Але донна альгофлора – це історично сформована сукупність видів водоростей, що населяють дно водойм незалежно від того, які породи чи ґрунти його утворюють, а фітомікробентос – це екологічне угруповання водоростей **м'яких** субстратів. У розділі 8 (с. 148) читаємо: «У зв'язку з тим, що … відносно постійним залишається … число **домінуючих або характерних** видів, представляється можливим продукційну характеристику фітомікробентосу здійснювати саме за даними видами». Характерні види у фітоценології є інструментом якісної диференціації угруповань і жодним чином не пов'язані із їхніми продукційними показниками.
7. Найбільш дискусійним питанням, на думку рецензента, виглядає спроба пояснити отримані дисертантом дані стосовно особливостей структури фітомікробентосу в залежності від солоності води проявом дії «зони критичної солоності» (с. 3, 20, 116, 121, 127, висновок 4). Мається на увазі концепція критичної солоності біологічних процесів В.В. Хлібовича (1978). Дійсно, діапазон солоності 5,00-8,00 ‰, також відомий як альтер-мінімум (Rename, 1934), вважають критичним для поширення гідробіонтів. Це пов'язано із осморегуляторними механізмами прісноводних тварин і тим, наскільки фізіологічні адаптації особин певного виду адекватні хімічному складу води. Мікроскопічні водорості, як відомо, мають значно ширші діапазони солевитривалості у порівнянні із організмами вищих рівнів організації, як от тваринами, тому навряд чи солоність 5,00-8,00 ‰ може бути «критичною» для мікрофітобентосу, що сформувався у солонуватоводних затоках із нестабільним гідрологічним режимом та солоністю, що варіює в межах 2,00–12,00 ‰. До того ж, як зазначено у роботі (с.58), провідну роль в екологічній структурі донних альгоугруповань відігравали індиференти, галофіли та мезогалоби.
8. У тексті іноді зустрічаються невдалі вирази (наприклад, с. 69: «Сприйнятливими до активної реакції води (pH) знайдено 169 видів…»; с. 70: «До видів-індикаторів… належало108 найменувань»; «Згідно географічного аналізу найбільш популярними видами фітомікробентосу …є космополіти»; с. 75: «Для донних водоростей … визначена біотопічна відношенність»; с. 84: «… біомаса донних водоростей фігурувала на високому рівні…»). Іноді є невідповідність у застосуванні слів та виразів (наприклад, с. 16, 59, 61, 63, 83: «чуттєвість» (замість чутливості) до певних екологічних умов; с. 23 «загальні види» замість «спільні»; с. 24, 132, 135, 140: с. 24,

«керівну роль відігравали…», «керівними були види…» замість «провідну роль», «провідними…» та ін. Також у тексті дисертації трапляються похибки друку, стилістичні та пунктуаційні помилки, поодинокі русизми.

Проте, наведені зауваження не зменшують наукової та практичної цінності наведених результатів, обґрунтованості положень, які Еліна Шаруханівна виносить на захист, та зроблених нею висновків, а зазначені редакційні недоліки не вплинули на загальне позитивне враження від рукопису дисертації.

Висновок

Аналіз представленого до розгляду матеріалу (рукопис дисертації, автореферат, публікації) з урахуванням актуальності, новизни, наукової цінності, обґрунтованості та достовірності одержаних результатів, а також їх практичного значення дає підстави вважати, що дисертаційна робота Козійчук Еліни Шаруханівни «Фітомікробентос Кілійської дельти Дунаю» є самостійною завершеною працею, в якій одержані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову задачу – встановлення закономірностей формування таксономічно-екологічного різноманіття фітомікробентосу Кілійської дельти Дунаю під впливом основних екологічних чинників, має фундаментальне та практичне значення і відповідає вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук, зокрема, п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою КМ України №567 від 24 липня 2013 р. (із змінами), а її автор Еліна Шаруханівна Козійчук заслуговує на присвоєння наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія.

Заступник директора з наукової роботи,
провідний науковий співробітник
відділу фікології, ліхенології та бріології
Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник О.М. Виноградова

Підпис О.М. Виноградової
Засвідчую
Відділ кадрів

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ
ім. М.Г.Холодного
Ідентифікаційний код 05417199