

## ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Климюк Валентини Миколаївни  
«Фітопланктон Слов'янських солоних озер»,  
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук  
зі спеціальності 03.00.17. – гідробіологія

Одним із найважливіших природоохоронних напрямів є інвентаризація та оцінка різноманітності біоти, зокрема її автотрофної ланки, що обґрунтовано в Конвенції про біорізноманіття (Конвенція, 1992). Особливо нагальна ця проблема для водних екосистем природно-заповідного фонду.

Так, парадоксально низьким виявився рівень гідробіологічних досліджень солоних Слов'янських озер, попри їх охоронний статус та унікальність. Зважаючи на це, встановлення особливостей таксономічної структури фітопланктону, його кількісного розвитку, а також сезонної динаміки планктонних водоростей озер Регіонального ландшафтного парку «Слов'янський курорт» є актуальним. Заслуговує на особливу увагу і необхідність оцінки екологічного стану цих водойм, а також визначення специфіки впливу хімічного складу води на розвиток водоростевих угруповань солоних озер.

Аналіз реалізації обраної дисертанткою теми засвідчує, що проведена робота виявилася результативною як з наукового, так і практичного боку.

Існуюча науково-теоретична база – сучасні методи досліджень та залучення новітніх систем водоростей для аналізу отриманих даних дозволили дисертантці здійснити поглиблене вивчення фітопланктону семи солоних озер регіонального ландшафтного парку «Слов'янський курорт», його складу, структури, розмірних характеристик водоростей, сезонного розподілу тощо. Крім того, використання біоіндикаційних характеристик ідентифікованих водоростей, кількісних параметрів їх розвитку та урахування гідрохімічних критеріїв дало змогу авторці оцінити сучасний екологічний стан досліджуваних водойм.

Дисертація написана українською мовою, викладена на 241 сторінці машинописного тексту і містить 8 таблиць та 63 рисунки. Вона складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 173 бібліографічні посилання, з яких 56 джерел – іноземними мовами, та 15 додатків, в яких наведені: карта розташування та фотографії Слов'янських солоних озер, авторські мікрофотографії водоростей, відомості про видовий склад фітопланктону пересихаючих та непересихаючих солоних Слов'янських озер, індикаторні характеристики планктонних водоростей, співвідношення кількості видів-індикаторів певних чинників водного середовища, сезонна динаміка чисельності і біомаси фітопланктону, середні об'єми клітин водоростей, гідрохімічні показники води Слов'янських солоних озер, результати розрахунків коефіцієнтів Пірсона для досліджуваних озер.

Дисертаційна робота В.М. Климюк є багатогранною та інформативною як за відомостями щодо гідрохімічних особливостей досліджуваних водойм, так і

власне за оригінальними гідробіологічними даними. Власне базовою є флористико-таксономічна частина роботи, на основі якої сформована її гідроекологічна складова. Особливу увагу привертає визначення якості води й оцінка екологічного стану Слов'янських озер за наявністю видів-індикаторів певного чинника водного середовища та напрямів його модуляцій; встановлення специфіки впливу хімічного складу води на розвиток фітопланктону солоних озер, зокрема на розмірні характеристики водоростей, що здійснено вперше. Варто зазначити, що результати роботи доповнюють відомості щодо біоіндикаційних можливостей окремих видів водоростей. Великий об'єм проаналізованого матеріалу, здобутого самою дисертанткою, а також охоплення при цьому семи мінералізованих озер із вираженими особливостями гідрологічного та гідрохімічного режимів гарантують обґрунтованість та достовірність отриманих результатів.

У **вступі** (5 стор.) аргументовано актуальність теми, мета та завдання дослідження, викладені наукова новизна і практичне значення одержаних результатів та наведена декларація щодо особистого внеску здобувачки. Варто відзначити, що виконана робота є вагомим внеском у пізнання альгофлори солоних водойм України. Дисертаційна робота має зв'язок із науковими темами. Наукові результати, отримані авторкою, достатньо апробовані та опубліковані у 30 наукових роботах, з яких 7 статей у вітчизняних та зарубіжних фахових періодичних виданнях.

У **першому розділі** «Огляд літератури» (8 стор.) викладено історію вивчення солоних озер м. Слов'янська та основні його підсумки, а також наведено опис природних умов району досліджень та загальну характеристику досліджуваних солоних озер. За результатами ретроспективного аналізу з'ясовано, що дослідження гідробіоти озер здійснювалося у двох напрямках: вивчення видового складу водоростей та з'ясування ролі мікроорганізмів у формуванні лікувальних грязей і кругообігу речовин, проте, рівень гідробіологічних досліджень водотоку є надто низьким, а відомості – малочисельними. Зокрема, на сьогодні у літературі відсутні будь-які дані щодо річної помісячної динаміки чисельності та біомаси досліджуваних озер, розмірних характеристик водоростей та сезонної динаміки даного показника, а також аналізу впливу хімічного складу води на водорості планктону. Й досі відсутні узагальнюючі праці по біоіндикації солоних Слов'янських озер. За проведеним аналізом аргументовано актуальність вивчення цих водойм та визначено основні питання, на які необхідно зосередити увагу.

Із зауважень до розділу можна вказати на бажане подання дисертанткою узагальнених флористичних даних у табличному варіанті, що було б наочним та ілюстративним (наприклад, стор. 11).

**Другий розділ** «Матеріали та методи досліджень» (12 стор.) містить інформацію про методи відбору й опрацювання альгологічних проб та ідентифікацію водоростей, що проводилася з використанням новітніх визначників і систем як національного, так і міжнародного рівня, а також про використанні під час написання роботи методи гідрохімічного аналізу вод. Особливо різнобічними є застосовані сучасні порівняльно-флористичний,

біоіндикаційний та статистичний аналізи, що дозволили дисертантці отримати достовірні дані відповідно до поставлених завдань.

У **третьому розділі** «Таксономічний склад та еколого-флористична характеристика фітопланктону» (20 стор.) представлено флористичний аналіз планктонних водоростей солоних озер м. Слов'янська та їх біоіндикаційні характеристики. Даний розділ особливо приваблює своєю актуальністю та практичною значимістю не лише з позицій інвентаризації видового складу флори Регіонального ландшафтного парку «Слов'янський курорт», а й теорії альгоіндикації, оскільки, як відомо, стан водних екосистем найбільш адекватно можна оцінити за складом угруповань їх організмів, водоростей зокрема. Климюк В.М. наводить тут дані про систематичну структуру фітопланктону озер, його річну помісячну динаміку. Здобувачкою проведено порівняльно-флористичний аналіз подібності фітопланктону водойм та побудовано дендрити спільності його видового складу. За отриманими дендритами подібності відзначено наявність для фітопланктону солоних озер двох ядер його формування: перше ядро у своїй основі мало флору озера Вейсове (озера північної групи – більш глибокі, що упродовж року не пересихають), а друге – озеро Червоне (південна група озер – більш мілководні, що частково пересихають). Загалом дисертанткою у фітопланктоні озер наведено 336 видів водоростей (350 в.в.т. із номенклатурним типом виду включно). Разом із цим, для досліджуваних озер охарактеризовано провідні класи, порядки, родини та роди водоростей. Проведено графічне узагальнення співвідношень відділів водоростей у планктоні. Крім цього, показано, що електропровідність в озерах має значний вплив на кількість видів: вона зменшується зі збільшенням електропровідності.

Здобувачка виявила переважання бентосних і планктонно-бентосних форм в угрупованнях водоростей озер північної групи, лише бентосних – у фітопланктоні озер південної групи. В усіх досліджуваних озерах переважали індикатори середньої текучості вод, помірного температурного режиму, слабколужних вод. Для озер південної групи характерним було збільшення внеску солелюбних видів та навпаки зменшення типових прісноводних форм відносно озер північної групи, що В.М. Климюк пояснює значними змінами у солоності води у відносно короткий проміжок часу через часткове пересихання. У сезонному аспекті в більш солоних озерах Ріпне, Вейсове та Гаряче в літній період спостерігалось зростання відносної кількості солелюбних видів водоростей, що дисертантка пов'язує з випаровуванням. Для озера Сліпне відмічена протилежна тенденція, що пояснюється з наявністю компенсаторних алювіальних вод. Усі озера мали переважно евтрофний статус, за рівнем органічного забруднення за Пантле-Бук (в модифікації Сладечека) належать до II-III класу якості, а за системою Ватанабе – характеризуються помірним умістом органічних сполук, лише для озера Сліпне відмічене періодичне зниження рівня забруднення. Водойми мають переважно евтрофний статус. У товщі води досліджених озер переважають автотрофні організми, які витримують підвищені концентрації азотовмісних органічних сполук.

Із зауважень чи побажань до цього розділу слід зазначити, що варто було встановити основні тенденції трансформації альгофлори озер у багаторічному вимірі. Так, за тривалий період хоч і епізодичного вивчення Слов'янських озер систематична структура фітопланктону зазнала змін, зокрема відсутність у товщі води 40 видів, різновидів та форм водоростей, які були відзначені у цих озерах у літературі минулих років, ймовірно, свідчить про суцесійні зміни в озерному фітопланктоні або ж про перебіг процесів, які характеризують специфіку впливу абіотичних чинників. Бажано було б акцентувати увагу на цьому, оскільки подібні відомості мають безперечно не лише науковий інтерес, а й практичну цінність для прогнозу змін структури альгофлори в часі.

Також заслуговує на увагу представлений В.М. Климюк у цьому розділі перелік найпоширеніших для Слов'янських озер видів водоростей, проте у роботі не знайдено пояснень, згідно яких критеріїв вони виділені.

Крім того, бажано було б акцентувати увагу на те, яким чином було зроблено висновок про те, що якість води озер є «цілком задовільною», оскільки види-індикатори органічного забруднення були віднесені переважно до 2-3 класу якості води, що вказано у висновках до розділу та загальних висновках роботи. Проте, згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (Романенко та ін, 1998), II-й клас якості відповідає «добрим» водам (категорії «дуже добрі» і «добрі»), а III-й клас – «задовільним» (категорії «задовільні» та «посередні»).

**У четвертому розділі** «Просторово-часові характеристики фітопланктону Слов'янських озер» (18 стор.) з'ясовано особливості кількісного розвитку планктонних водоростей. Враховуючи повну відсутність даних щодо річної помісячної динаміки чисельності та біомаси фітопланктону озер РЛП «Слов'янський курорт», ці дослідження є особливо актуальними і цінними. Дисертанткою відмічено ряд загальних закономірностей сезонної динаміки чисельності та біомаси фітопланктону, показано, що в озерах вона мала переважно двопіковий характер. Найбільшою середньою чисельністю характеризувався фітопланктон озера Гаряче з високим рівнем мінералізації, а найбільшою середньою біомасою – фітопланктон озера Сліпне з низькою мінералізацією.

Авторкою також визначено активність видів та зроблено розподіл водоростей за групами активності. Встановлено достовірну пряму залежність між числом видів та кількістю особливо активних видів, що дозволило здобувачці зробити висновок про те, що особливо активних видів найбільше у глибоких гідрологічно стабільних озерах північної групи.

Зроблене В.М. Климюк порівняння об'ємів водоростей Слов'янських озер із середніми об'ємами, наведеними у визначниках, показало, що більшість форм у досліджуваних водоймах мали дрібніші розміри. Крім того, здобувачкою було проведено аналіз сезонної динаміки розмірних характеристик водоростей.

**У п'ятому розділі** «Зв'язок деяких характеристик фітопланктону та хімічного складу води солоних озер» (31 стор.) дисертанткою здійснено детальний аналіз залежності якісних та кількісних показників фітопланктону та хімічного складу

води Слов'янських озер. Показано, що факторами, які негативно впливають на чисельність фітопланктону в озерах північної групи, були кондуктивність та лужність; середній об'єм клітин зазнавав впливу органічного забруднення і вмісту натрію. Концентрація карбонатів негативно впливала на видове багатство зелених водоростей, а органічне забруднення було нижче у той час, коли концентрація заліза була високою. В.М. Климюк відзначила, що у північній групі озер з органічним забрудненням корелював стронцій. У південній групі озер негативними факторами, що впливали на біологічні змінні, були концентрації марганцю, калію, бору, кремнію, і розчиненої органічної речовини.

Вона зазначила, що в північній групі озер чисельність і біомаса збільшувалися синхронно за відношенням до видового багатства. В озерах даної групи органічне навантаження відіграло важливу роль у формуванні двох типів угруповань: одна – дрібноклітинних водоростей у водах, що збагачені органічними речовинами, і друга – з крупнішими клітинами у водах, що слабо насичені органічними речовинами. Кондуктивність води та рН, тісно пов'язані з органічними речовинами, оцінені як регулятори видового багатства, а також видового складу у цій групі озер. На противагу цьому, біологічні змінні південних мілководних озер не залежали від видового складу, але тут також формувалися аналогічні крупно- та дрібноклітинні угруповання. У цій групі також видове багатство і видовий склад в угрупованнях регулювалися кондуктивністю води та рН.

Отримані здобувачкою закономірності переконливо підтверджено наявними матеріалами і різноплановими опрацюваннями з використанням багатофакторного та мультирегресійного аналізу як альгологічного матеріалу, так і хімічних інгредієнтів водного середовища.

Отримані дисертанткою дані мають неабияке значення при проведенні екологічного моніторингу та прогнозуванні змін якості річкової води в часі, а також при розробці наукових основ раціонального використання та охорони досліджуваних водойм.

Цей розділ, на наш погляд, можна віднести до зразкових, оскільки наведені твердження та факти досить детально аргументовані, а узагальнення є коректним і логічним.

**Висновки** роботи (3 стор.) нові, результативні, базуються та логічно випливають із аналізу значного фактичного матеріалу, опрацьованого та узагальненого авторкою.

**Список літератури** адекватно охоплює як гідроекологічні роботи, так і флористико-таксономічні для різних груп водоростей.

**Автореферат** всебічно висвітлює основний вміст дисертації та отримані результати роботи, які достатньо повно викладені у друкованих наукових працях здобувачки. Проте, із зауважень відмічаємо недоліки в оформленні структурних частин автореферату: не варто наводити номери розділів, підрозділів, указувати назви підрозділів, оскільки згідно вимог до оформлення дисертацій та авторефератів дисертацій», (Бюлетень ВАК України, №9-10,



2011, С. – 6) «структурні частини автореферату не нумеруються, їх друкують великими літерами». Також у тексті автореферату є незначні стилістичні огріхи (стор. 1).

У цілому, дисертаційна робота оформлена відповідно до діючих правил і вимог. Вона написана зрозумілою лаконічною мовою, логічна у побудові, науково наповнена за змістом. Проте, у нумерації розділів після номера крапка не ставиться, а назва розділу пишеться з нового рядка (Бюлетень, стор. 10). У тексті рукопису зустрічаються описки (стор. 55, 68, 71, 85, 93 та ін.) та стилістичні огріхи (стор. 4, 9, 52, 54, 101 та ін.), а також є помилки в написанні латинських назв таксонів (стор. 95, 99, 183, 221).

Оцінюючи роботу в цілому, варто відзначити, що виголошені зауваження, які наведені вище, ніяк не знижують безсумнівних здобутків рецензованого дослідження і переважно мають характер побажань.

Наукові положення дисертації є обґрунтованими і базуються на достовірних, нових та значних за науковою цінністю результатах. Більшість із них має практичне значення, оскільки вони можуть слугувати важливим підґрунтям при встановленні флористичного різноманіття водоростей територій заповідного фонду України. Варто зауважити, що відомості щодо екологічного стану Слов'янських озер за індикаторними видами водоростей можуть бути використані в основі для подальшого моніторингу стану солоних озер та розробці заходів щодо їх раціонального використання.

Отримані авторкою дані також можуть знайти належне використання при розробці цілісної концепції формування автотрофної ланки водних екосистем та охорони водоростей, а також для удосконалення системи біоіндикації за водоростями-індикаторами певних чинників навколишнього середовища.

Усе вказане вище дає можливість оцінити дисертаційну роботу як актуальну, цілісну та завершену наукову працю, яка відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів» (Постанова Кабінету Міністрів України № 567 від 23 липня 2013 р. зі змінами, внесеними згідно з Постановами № 656 від 19.08.2015 і № 1159 від 30.12.2015), і вважати, що здобувачка – Климюк Валентина Миколаївна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – «гідробіологія».

01.02.2016

Доцент кафедри ботаніки,  
біоресурсів та збереження біорізноманіття  
Житомирського державного  
університету імені Івана Франка,  
кандидат біологічних наук

Власноручний підпис Ю.С. Шелюк засвідчує  
Проректор з наукової і міжнародної роботи ЖДУ,  
доктор педагогічних наук



Ю.С. Шелюк

Н.А. Сейко