

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Кудренка Сергія Андрійовича

“Просторово-часові особливості угруповань амфіпод (Crustacea, Amphipoda) північно-західної частини Чорного моря”

подану до спеціалізованої вченої ради Д 41.258.01 при Державній установі «Інститут морської біології НАН України» на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія

Актуальність теми дисертаційної роботи. За умов наростаючої антропогенної трансформації річкових вод в екосистемі Чорного моря, постійного антропогенного впливу на прибережні морські екосистеми та екосистеми лиманів і лагун великого значення набуває оцінка екологічних змін, що відбуваються, і прогнозування їх наслідків. Вплив антропогенного пресу на екосистему північно-західної частини Чорного моря, як і інших морських акваторій, найкраще характеризуються динамічними показниками біорізноманіття та кількісними характеристиками морської біоти. Короткий життєвий цикл, значна чисельність, кілька генерацій на рік та широкий екологічний діапазон умов існування роблять амфіпод здатними швидко реагувати на зміни довкілля і є зручним об'єктом моніторингу якості морського середовища.

Маючи здатність засвоювати та акумулювати дрібні поживні часточки і будучи здебільшого детритофагами, амфіподи Чорного моря є проміжною ланкою в трофічних ланцюгах. Різноногі ракоподібні є важливим кормовим об'єктом для придонних і донних риб (зокрема тих, що мають велике промислове значення). На узбережжі водойм амфіподи утворюють масові скупчення і слугують їжею птахів. Деякі амфіподи є проміжними хазяями паразитів риб і птахів. Амфіподи використовуються як сировина для отримання біологічно активної добавки хітозан. Відомості про амфіпод

використовуються для розрахунків BOPA index (Benthic Opportunistic Polychaeta Amphipoda), що ранжує спільноти за категоріями і для розрахунків AMBI (AZTI's marine biotic index), який використовується для оцінки стану екосистеми.

На сьогодні для північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) наявно вкрай мало відомостей про закономірності просторово-часової динаміки кількісних показників угруповань досліджених ракоподібних. Дуже актуальним є дослідження сучасного фауністичного складу амфіпод, що безперечно впливає на особливості формування біоти даного регіону.

Мета дисертаційного дослідження – встановити особливості формування просторово-часового розподілу угруповань різноногих ракоподібних (Crustacea, Amphipoda) і впливу основних екологічних чинників на угруповання амфіпод. Мета, поставлена у роботі, дисертантом досягнута. Завдання у роботі відповідають поставленій меті і формулюють структуру цілісного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Представлена робота виконувалася у межах бюджетних тем ІМБ НАН України: «Формування біологічного різноманіття моря, в умовах евтрофікації і біологічного забруднення» (2006-2010 рр., № 0106U007936); «Гідробіологічний моніторинг при відновленні експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море» (2011 р., № 0111V004958), «Комплексний моніторинг при відновленні та експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море» (2013 р., № 0113U001527); Research and REstoration of the Essential Filters of the Sea - REEFS (Дослідження і відновлення природних фільтрів моря).

Наукова новизна отриманих результатів. Автором встановлено сучасний видовий склад угруповань амфіпод української частини ПЗЧМ. Вперше проведено порівняльний аналіз угруповань амфіпод різних акваторій

ПЗЧМ, виявлено специфіку на різних глибинах і субстратах, а також їх сезонну і багаторічну динаміку.

Практичне значення отриманих результатів. Результати проведених досліджень сприяють подальшому отриманню теоретичних і практичних знань щодо екологічних особливостей амфіпод і макрозообентосу загалом. Отримані дані можуть застосовуватися в природоохоронній практиці, при оцінці кормової бази промислових риб і проведенні моніторингу екологічного стану морського середовища і біоти Азово-Чорноморського басейну.

Повнота викладу основних наукових положень та висновків в опублікованих наукових працях. Всього публікацій за тематикою дисертації – 18, статей – 5, зокрема 4 статті опубліковано у виданнях, рекомендованих ДАК України.

Основні положення дисертації апробовані на 9 вітчизняних і міжнародних конференціях, з'їздах, семінарах. Зміст опублікованих робіт повністю відображає основні положення дисертації та її суть.

Структура роботи. Дисертаційна робота Кудренка Сергія Андрійовича побудована за класичною схемою і включає: анотацію державною мовою; список опублікованих праць за темою дисертації; анотацію іноземною мовою; зміст; перелік умовних позначень, що використовуються в роботі; вступ; основний зміст роботи, який представлений 5 розділами; висновки; список використаних джерел, який нараховує 220 джерел, з яких 42 латиницею. Робота викладена на 169 сторінках комп'ютерного з яких основний текст викладено 145 сторінках, містить 57 рисунків і 19 таблиць.

Аналіз змісту дисертаційної роботи. У *вступі* автором висвітлено актуальність обраної теми роботи, обґрунтовано необхідність її дослідження, чітко сформульовано мету та завдання, об'єкт і предмет дослідження, використані автором методи досліджень, наведено, наукову новизну отриманих результатів, їх практичне значення, зазначено апробацію

результатів дисертаційного дослідження, особистий внесок здобувача та обсяг і структуру дисертації та висловлено подяки.

Перший розділ дисертації «Історія вивчення амфіпод (Crustacea, Amphipoda) північно-західної частини Чорного моря і прилеглих акваторій» складається з 4 підрозділів. Наведено інформацію про значення амфіпод в морських екосистемах і роль амфіпод в структурі макрзообентосу Чорного моря, а також історію досліджень фауни амфіпод у Чорному морі і деяких лиманах. Також проаналізовано розподіл амфіпод по зоогеографічним категоріям. При написанні розділу автором було проаналізовано достатньо великий обсяг наукової літератури, який нараховує 220 найменувань.

Проведений аналітичний огляд дозволив автору обґрунтувати актуальність, мету і завдання роботи.

Другий розділ «Матеріал і методи досліджень» складається з 4 підрозділів. У підр. 2.1 на основі літературних джерел наведено характеристику районів досліджень (відкритої частини ПЗЧМ, Одеської, Ягорлицької, Тендрівської, Каркініцької заток, а також деяких Причорноморських лиманів). Для найбільш поширених видів амфіпод описано умови їх існування.

У підр. 2.2 описано методики збору та первинної обробки проб.

У підр. 2.3 представлено інформацію щодо кількості проб амфіпод, відібраних в 7 частинах північно-західної частини Чорного моря та 3 лиманах. Дисертаційна робота виконана на великому об'ємі польових досліджень – 1605 проб.

У підр. 2.4 подано детальний опис використаних статистичних методів обробки даних.

Результати дослідження та їх аналіз чітко та послідовно викладені у наступних трьох розділах на прикладі твердих і м'яких субстратів Одеського морського регіону, Придунайського району і Григорівського лиману.

Третій розділ дисертаційної роботи «Особливості просторового розподілу видового складу угруповань амфіпод» має 6 підрозділів. Проаналізовано фауну амфіпод Одеського морського регіону, пригирлового узмор'я річки Дунай, верхньої субліторалі о. Зміїний, а також Григорівського, Тилігульського і Сухого лиманів, мілководних заток – Тендрівської, Ягорлицької і Каркінітської. Дисертантом визначені особливості просторового розподілу видового складу угруповань амфіпод. На великому опрацьованому матеріалі здобувачем узагальнена інформація фауністичної подібності різноногих рачків у окремих частинах ПЗЧМ. Зокрема встановлено, що найбільша фауністична подібність характерна для близьких географічно і за умовами існування амфіпод м'яких субстратів ОМР і Григорівського лиману (89,04 %), а також для Ягорлицької та Тендрівської заток – 81,5 %.

Четвертий розділ «Часові особливості формування угруповань амфіпод північно-західної частини Чорного моря» присвячений аналізу сезонних змін кількісних показників угруповання амфіпод в досліджуваних акваторіях. У Придунайському районі всі кількісні показники виявились найбільшими восени, здебільшого за рахунок масового виду *A. diadema*. Виявлено, що у Григорівському лимані кількість видів та чисельність амфіпод найбільші влітку, в той час як їх зустрічальність і біомаса – весною, що обумовлено масовим розмноженням бокоплавів. В ОМР, при 100%-ій зустрічальності амфіпод на твердому субстраті, кількість видів найбільша в літній період. У цей же період зареєстровано найбільші показники чисельності і біомаси завдяки розмноженню більшості видів амфіпод.

Окремий підрозділ присвячений аналізу міжрічних коливань кількісних показників угруповань амфіпод. Дисертантом вперше встановлено, що в більшості досліджених акваторій спостерігається тенденція до зменшення кількості видів, що достовірно підтверджено для Григорівського лиману в

період з 2002 по 2017 рр. Винятком є Придунайський район, де кількісні показники угруповання амфіпод зростали.

У *п'ятому розділі* дисертаційної роботи «Формування кількісних показників Amphipoda під впливом абіотичних чинників морського середовища ПЗЧМ» наведено детальний аналіз динаміки змін кількості видів, зустрічальності, чисельності, біомаси, а також вплив на ці показники субстрату, глибини, температурного чинника і солоності. Виявлено тенденцію до змін кількісних показників угруповань амфіпод.

Для дослідженого регіону встановлено та обґрунтовано найбільш сприятливі для існування амфіпод типи субстратів. Визначено місця з найбільшою і найменшою чисельністю бокоплавів, що пов'язано, насамперед, з кормовими перевагами і еколого-біологічними особливостями масових видів, які є рослиноїдними і детритофагами. Ці види будують свої схованки на таломі водоростей, що прикріплюються до твердих субстратів, у той час як на м'яких ґрунтах такої можливості немає (окрім спеціалізованих видів).

На прикладі Одеського морського регіону здобувачем виявлена залежність видового різноманітності від глибини. У дисертації наведено інформацію щодо впливу глибини на зміну чисельності та біомаси амфіпод, яка зменшується більш ніж у 500 разів при переході глибини від 2 м до 12 м. В той же час спостерігається зменшення біомаси в 11 разів. Наведено аналогічні розрахунки для інших частин досліджуваного регіону.

Дисертант вперше проаналізував для вказаних акваторій вплив температурного режиму на формування якісних і кількісних показників угруповань амфіпод. Найоптимальніші умови для існування амфіпод – при діапазоні температур від 12 °С до 22 °С.

Здобувачем проведено дослідження щодо впливу солоності на амфіпод. Слід зазначити, що для північно-західної частини Чорного моря таких відомостей раніше не було. Для досліджуваних акваторій здобувачем

виявлено сприятливий вплив солоності у певних значеннях на кількість видів та інші показники популяцій різноногих ракоподібних.

Висновки. Основні результати дисертаційного дослідження висвітлено у 9 висновках, які відображають послідовність розділів дисертації, вони відповідають основним завданням. Обґрунтованість висновків не викликає сумнівів, оскільки вони демонструють логічний зміст наукових результатів автора.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат дисертаційної роботи С. А. Кудренка відповідає основним положенням представленої до захисту дисертації. Автореферат і дисертація написані фаховою українською мовою.

Водночас до роботи можна висловити окремі **зауваження і побажання:**

1. С. 5 – при оформленні «Списку праць опублікованих за темою дисертації» в одноосібних працях не потрібно писати про особистий внесок автора, адже і так зрозуміло, що всю роботу виконував здобувач самостійно.
2. С. 18 – у розділі «Публікації» автор вказує, що 3 статі включені до наукометричних баз, але не наведено, які це наукометричні бази – Scopus, Web of Science?
3. У дисертаційній роботі варто було б проаналізувати чи є статистично достовірні відмінності ($p < 0,05$) між аналізованими показниками, зокрема звернути увагу чи наявні статистично достовірні відмінності щодо чисельності і біомаси представників Amphipoda між роками (рисунки 4.7, 4.9).
4. У тексті дисертації вживання термінів «*екологія*» і «*біологія*» у контексті «*екології* амфіпод» (С. 17, 25, 26), «роботи по *екології* і походженню фауни амфіпод» (С. 22), «дані по *біології* амфіпод» (С. 23), «досліджували *біологію* напівсухопутних бокоплавів» (С. 24) та ін. є некоректним, оскільки екологія, біологія – це науки, тому варто

використовувати термін «*екологічні особливості*», «*біологічні особливості*», що відображає сутність досліджень дисертанта.

5. Деякі слова у тексті дисертації використані не за значенням. Так, не за змістом вжито слово «*число*»: С. 49 – у підписах до формули (5) потрібно використовувати не *число* видів і *число* особин, а *кількість* видів і *кількість* особин.

6. Рис. 3.2 (С. 66) – є позначення А і Б, але немає пояснення, а тому не зрозуміло, що це означає.

7. Згідно наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (пункт 13) обов'язковим додатком до дисертації є список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації (зазначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення, форма участі). На жаль такі додатки у дисертації відсутні.

8. Є зауваження до оформлення роботи. Дисертаційну роботу варто було б проілюструвати оригінальними фотографіями досліджених видів амфіпод, а також фотографіями місць їх збору, що дало б можливість мати більш повне уявлення як про види, так і про їх біотопи.

9. С. 107 (таблиця 5.2) – у шапці таблиці наведено позначення чисельності - N, а тому варто було б вказати і позначення біомаси – В.

10. Немає потреби слова «*році*», «*століття*», «*острів*», «*півострів*» писати повністю, адже є загальноприйняті скорочення.

11. У тексті роботи виявлено русизми, зокрема «*на протязі*» (С. 95, 143), а треба «*протягом*» та ін.

Наведені зауваження мають здебільшого характер рекомендацій і не знижують високої оцінки всієї роботи. Робота показує не тільки важливі результати, а і безмежний простір подальших глибоких і цікавих досліджень.

Загальний висновок. Аналіз поданих для розгляду матеріалів (рукопис дисертації, автореферату, публікацій) дозволяє дійти висновку, що дисертаційна робота Кудренка Сергія Андрійовича «Просторово-часові особливості угруповань амфіпод (Crustacea, Amphipoda) північно-західної частини Чорного моря» є завершеним науковим дослідженням, яке зробило істотний внесок у сучасну гідробіологію. За новизною, теоретичним і практичним значенням дисертаційна робота відповідає вимогам п. п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р. та № 567 від 27.07.2016 р., № 943 від 20.11.2019 р., № 607 від 15.07.2020 р.) і наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019), які висувуються до кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.17 – гідробіологія.

Офіційний опонент

Доктор біологічних наук, професор,
Професор кафедри екології
Державного університету
«Житомирська політехніка»

Олена УВАВА

Вірність підпису засвідчую
Т.в.о. секретаря Вченої ради
Державного університету
«Житомирська політехніка»



Катерина ВОЙЦЬКА

14.09.2021 р.