

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційне дослідження
ЗАДОРОВНОГО МАКСИМА ВОЛОДИМИРОВИЧА
на тему: «**ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ**
АФРИКАНСЬКОГО КЛАРІЄВОГО СОМА (CLARIAS GARIEPINUS)
В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМОВАХ
ЗА ПРИРОДНИХ ТЕМПЕРАТУР»,
подане на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми дослідження. Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) є поширеним об'єктом світової аквакультури. Біологічні, екологічні та технологічні аспекти культивування даного виду риб широко вивчені, проте актуальними залишається питання удосконалення методів аквакультури для забезпечення оптимальних показників росту, розвитку та функціонального стану організму.

В Україні кларієвий сом є цінним та перспективним об'єктом індустріального рибництва, передусім, з огляду на швидкі темпи росту, здатність пристосовуватися до умов середовища вирощування та високі споживчі характеристики. Біологічні особливості кларієвого сома обумовлюють можливість вирощування за високої щільності посадки та низького вмісту розчиненого у воді кисню. Лімітуючим чинником вирощування кларієвого сома в умовах ставової аквакультури України є необхідність забезпечення оптимальної температури води на рівні 25–30 °С. Оптимізація технологічних аспектів вирощування кларієвого сома, спрямована на адаптацію до температурних умов середовища вирощування (ставів, чи басейнів) у літній період, дозволить заощадити експлуатаційні витрати рециркуляційних аквакультурних систем (РАС). У цьому відношенні тема дисертації Задорожного Максима Володимировича є актуальною, а отримані наукові результати мають важливе теоретичне і практичне значення для вдосконалення методів та розвитку технологічних аспектів аквакультури.

Дослідження набувають актуальності в умовах щорічного зростання температур впродовж вегетаційного сезону.

Рівень постановки наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності при проведенні досліджень. Метою дослідження здобувача є оцінка можливостей вирощування у літній період кларієвого сома в умовах ставів і басейнів Полісся України. Це дозволить розробити способи підвищення ефективності вирощування кларієвого сома за природних температур, зокрема шляхом оптимізації годівлі та економії витрат на забезпечення функціонування РАС. На основі аналізу наукової фахової літератури здобувач обрав актуальну проблематику, чітко сформулював мету,

об'єкт, предмет і завдання дослідження, скористався загальноприйнятими науковими методами збору і обробки експериментального матеріалу.

Ступінь обґрунтованості наукових положень висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації. Вивчення рукопису дисертації та аналіз публікацій Задорожного Максима Володимировича дає підстави для висновку, що основні положення, висновки і рекомендації, отримані із використанням наукових методів досліджень, є обґрунтованим для вирішення поставленої мети і завдань.

Здобувач продемонстрував належну теоретичну підготовку, уміння будувати логічні схеми, аналізувати отримані матеріали та узагальнювати результати досліджень із використанням комплексних теоретичних та методичних підходів.

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані здобувачем, є достатньо обґрунтованими. За темою дисертації здобувачем підготовано й опубліковано у наукових фахових виданнях України три статті, з яких одну одноосібно і дві у співавторстві, три тези доповідей на міжнародній та всеукраїнських науково-практичних конференціях з питань аквакультури.

Новизна представлених теоретичних та/або експериментальних результатів, отриманих здобувачем. Здобувачем вперше досліджено можливості та окреслено перспективи вирощування кларієвого сома впродовж літнього періоду у ставах і басейнах у кліматичних умовах зони Полісся України. Здійснено комплексний аналіз результатів вирощування кларієвого сома відповідно до технологічних параметрів вирощування та годівлі штучними кормами. За допомогою модельних випробувань досліджено можливості загартування рибопосадкового матеріалу кларієвого сома та встановлено порогові значення мінімальних температур для життєздатності кларієвого сома.

Окреслено актуальні напрями досліджень, що дозволять удосконалити технологічні аспекти вирощування кларієвого сома в умовах ставового рибництва України.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати демонструють удосконалення технологічних ланок вирощування кларієвого сома. Дані результати досліджень можуть бути використані рибоводами в умовах ставової аквакультури зони Полісся України.

Матеріали досліджень можуть бути використані як практичні рекомендації щодо способів підвищення виживаності рибопосадкового матеріалу кларієвого сома за впливу природних температур та встановлення орієнтовних меж вегетаційного періоду для ефективного вирощування кларієвого сома в ставах і басейнах зони Полісся. Впровадження результатів досліджень у практику аквакультури України сприятиме зростанню економічної ефективності виробництва рибної продукції.

Оформлення дисертації та дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація оформлена згідно із нормативними вимогами і стандартами з дотриманням системного викладення матеріалу. Роботу написано державною мовою, викладено академічним науковим стилем мовлення. Основні положення, висновки та матеріали до рекомендації дисертації характеризуються послідовністю, аргументованістю і завершеністю.

Для забезпечення комплексного аналізу результатів експериментальних досліджень здобувачем здійснено статистичну обробку та аналіз отриманих результатів із використанням загальноприйнятих у рибництві методів і представлено у вигляді зручних для сприйняття інформації таблиць і діаграм.

Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково обґрунтованими висновками та рекомендаціями. У роботі відсутнє привласнення чужих ідей, результатів або слів без оформлення належного цитування. Ідеї або результати досліджень інших авторів, використані при написанні роботи, мають відповідні посилання.

Структура та зміст дисертації. Дисертація Задорожнього Максима Володимировича викладено на 123 сторінках. Рукопис складається із анотацій державною та англійською мовами, вступу, огляду літератури за темою досліджень, опису матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень, обговорення результатів дослідження, висновків та матеріалів до рекомендацій, списку використаних джерел, додатків. Текст рукопису містить 12 таблиць та 20 рисунків. Список використаних джерел налічує 140 найменувань, із них 114 – іноземними мовами.

Вступ (с. 16–19). Обґрунтовано актуальність обраної теми, мету і завдання дослідження. Розкрито наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, апробацію результатів дисертації і особистий внесок автора. Здобувач надав відомості щодо апробації результатів дослідження, структури та обсягу рукопису дисертації.

Розділ 1. Огляд літератури за темою досліджень (с. 20–49). В даному розділі здійснено аналіз наукових публікацій, у яких висвітлено біологічні особливості об'єкту дослідження, розглянуто технології культивування кларієвого сома, зокрема особливості вирощування і годівлі. Охарактеризовано сучасний стан та перспективи вирощування кларієвого сома в ставових умовах України. Відповідно до аналізу літератури здобувачем визначено актуальні напрямки і проблематику для проведення власних досліджень.

Розділ 2. Місце, матеріали та методи досліджень (с. 50–64). У даному розділі здобувач надав детальну характеристику дослідної бази, представив схему досліджень із описом усіх етапів експериментальних робіт, а також матеріалів та методів досліджень.

Розділ 3. Результати досліджень (с. 65–89). Розділ присвячено опису та аналізу отриманих результатів власних досліджень. Розглянуто результати

загартування молоді кларієвого сома та результати вирощування у природніх умовах зони Полісся України. Охарактеризовано окремі технологічні аспекти вирощування. Окремо розглянуто лімітуючі чинники температури вирощування кларієвого сома, що характерні для дослідної фізико-географічної зони. Визначено економічні показники для дослідних варіантів.

Розділ 4. Обговорення результатів дослідження (с. 90–100). Автором проаналізовано та узагальнено отримані результати, здійснено інтерпретацію та оцінку проведених досліджень. Обґрунтовано ключові положення висновків роботи, визначено перспективи, напрями та пропозиції подальших досліджень.

Висновки (с. 101–102) сформовано відповідно до мети та завдань дослідження, достатньо повно відображають основний зміст роботи.

Матеріали до рекомендацій (с. 103–104) включають практичні рекомендації використання у виробничих умовах отриманих здобувачем результатів.

Список використаних джерел (с. 105–120). Список використаної літератури налічує 140 джерел за темою дисертаційного дослідження, серед яких 114 іноземними мовами.

Додатки (с. 121–123). У додатках представлено список публікацій здобувача за темою дисертації.

Висновки та пропозиції, що викликають певні сумніви, зауваження або вказують на окремі суперечності, що може слугувати підґрунтям для дискусії під час прилюдного захисту дисертації. В результаті аналізу дисертації Задорожнього Максима Володимировича є ряд зауважень до змісту рукопису та запитань до автора:

1. У Анотації (с. 2) зазначено: «Окрім економічних переваг, такий підхід може позитивно вплинути на якість рибної продукції. Вирощування риби в ставах з меншою щільністю посадки створює більш сприятливі умови для розвитку, знижує стрес у риб, поліпшує засвоєння корму та забезпечує вищу виживаність мальків». У результатах досліджень нема даних щодо якості рибної продукції, показників резистентності організму риб та показників засвоєння корму. Для зв'язку актуальності роботи із обраною темою варто було чітко сформулювати актуальні питання, які власне і досліджені у роботі.

2. В обґрунтуванні актуальності теми у Вступі (с. 16) відсутні посилання на літературні джерела.

3. У Змісті роботи (с. 13) відсутній структурний підрозділ 1.8. «Сучасний стан та перспективи вирощування в ставових умовах України», який є у рукописі (с. 45–48).

4. Варто було використовувати скорочення РАС в усьому тексті рукопису, із поясненням лише при першому згадуванні, тим паче воно є у Переліку умовних скорочень і позначень (с. 25).

5. У Вступі (с. 19) допущено помилку – робота містить не 10, а 12 таблиць.

6. На мою думку, Розділ 1. Огляд літератури за темою дисертації варто було викласти лаконічніше (він займає 31 сторінку), згрупувати проаналізовані дослідження за певними особливостями культивування об'єкта дослідження, відповідно до завдань дисертаційного дослідження, а також протиставити досвід і перспективи вирощування даного виду глобально у світі і локально в Україні. Не вистачає ґрунтовності аналізу за окремими підрозділами (до прикладу, підрозділ 1.5 займає менш ніж сторінку).

7. У таблиці 2.1 дані 2021–2023 рр. щодо мінімальної та максимальної температур вказано навпаки.

8. На рисунках 2.4–2.7 автор аналізує дані температури повітря, що не зовсім коректно, адже температура води при цьому буде іншою. Також не обґрунтовано вибір років аналізу температури, адже у рукописі не конкретизовано, у які роки проведено кожен етап роботи.

9. Вказано, що на першому етапі досліджень «...у двох інших акваріумах (групи 2 та 3) застосовувалися легкі стресові умови, такі як зниження температури нижче оптимальної, обмеження водообміну та добове відключення фільтрації води з подальшим прискоренням водообміну». Чи не вважає автор, що для об'єктивного аналізу варто було застосовувати окремо стресові чинники, а не у комплексі? Адже не зрозуміло, який із них матиме лімітуючий вплив.

10. Площу басейнів варто вказувати у м³, а не м² (с. 59), а площу ставів у гектарах а не м² (с. 60).

11. Потребує додаткового пояснення текст: «Температурний режим під час другого етапу був нестабільним: Температура повітря: від 14 °С вночі до 25 °С вдень. Температура води: 16–25 °С» (с. 59). Як забезпечували вказані показники температури води у бетонних басейнах за вказаних температур повітря?

12. Не до кінця зрозумілою залишається постановка експерименту першого етапу. Зазначено: «...обмеження водообміну та добове відключення фільтрації води з подальшим прискоренням водообміну» (с. 59). Водообмін взагалі припиняли, чи обмежували і на скільки? Також вказано: «Для годівлі молоді використовували корм торгової марки «Aller Aqua» з розмірами гранул 0,2 мм» (с. 59) і не зазначено назву, чи якісні характеристик корму.

13. При вирощуванні риб у ставах використовували штучні корми «Aller Aqua Primo Float» і «Aller Aqua Master», які автор визначає за типом як плаваючі і тонучі (с. 61), але ж ці корми є спеціалізованими і призначені для різних видів риб (сома і коропа). Чи коректно, на думку автора, використовувати для порівняння різні за призначенням і енергетичною поживністю корми? Чому у дисертації не подано результати конверсії даних кормів?

14. У розділі 3 автор повторно описує хід та постановку роботи. Таке дублювання є недоречним, адже вже детально подано у розділі 2 дисертації.

15. На с. 66 автор вказує: «На основі спостережень за дослідними групами встановлено, що понад 90 % втрат зумовлені канібалізмом», а при аналізі результатів: «Ми мали змогу фіксувати значне відставання дослідних груп від контрольної, яка вирощувалася в оптимальних температурних умовах, за загальною масою вирощеної риби. Таким чином, може скластися думка, що таке загартування не є ефективним. Але отримані показники виживаності африканського сома в дослідних групах (70–76 %) на відміну від контролю (64 %) свідчать про доцільність застосування даного методу для збільшення відсотку виходу рибопосадкового матеріалу» (с. 68). То загартування, чи канібалізм вплинув на виживаність? Спостерігається пряма залежність між накопиченням маси і зниженням виживаності. Чи корелювали кількість згодованого корму відповідно до показника виживаності впродовж вирощування? Для розуміння необхідно було проаналізувати показники витрат штучних кормів на вирощування.

16. Відповідно до рисунку 3.4 температура води коливалася у межах 16–27 °С (с. 69), у таблиці 3.3 вказано діапазон температур 17–25 °С. Якими були показники температури?

17. На с. 71 зазначено: «Гідрохімічні показники залишалися в межах допустимих норм, що підтверджує вплив тільки температурних змін на результати експерименту», але у тексті вище нема опису гідрохімічних показників. На підставі чого автор зробив висновок?

18. В узагальненні підрозділу 3.1 зазначено: «Тому, рекомендується підрощування рибопосадкового матеріалу кларієвого сома за температури на 4–6 °С нижче оптимальних, що сприятиме збереженню його виживаності під час подальшого вирощування в ставах на півночі України». Мабуть, автор мав на увазі – *не більше* ніж на 4–6 °С нижче оптимальних для сома значень?

19. У таблиці 3.4 вказано, що вміст нітритів у басейнах підвищувався до 2,0 мг/дм³. Не проаналізовано із чим це було пов'язано?

20. На с. 74 зазначено: «Так як африканський сом хижак то в земляних ставах міг вільно полювати на личинки бабок, комарів, хірономід, а більш крупні особини за малими жабам». Даний вид риб належить до всеїдних. Також для об'єктивної оцінки харчування необхідно було проаналізувати розвиток природної кормової бази у ставах впродовж всього періоду вирощування і дослідити живлення риб.

21. У підрозділі 3.4 доцільним було вказати вартість видів корму за варіантами, визначити витрати кормів на вирощування та зупинитися на аналізі залежності приростів маси від показника виживаності, адже у таблиці 3.10 загальні витрати однакові, тобто згодовано однакову кількість корму і прирости маси можуть залежати не від типу корму (плаваючого, чи тонучого), а від показника виживаності.

22. Матеріали до рекомендацій (с. 103–104) варто було подати у вигляді чітких пропозицій виробництву щодо технологічних аспектів вирощування кларієвого сома у визначеній фізико-географічній зоні.

23. Є ряд зауважень щодо оформлення посилань на використані джерела інформації у тексті дисертації:

- Список використаних джерел сформовано автором за хронологією згадування у тексті, але перше посилання зроблено на джерела № 3–10 (с. 20);

- деякі оформлення посилань не є коректними. Наприклад, відсутні посилання на літературні джерела (абзаци 1 і 4 на с. 20; абзаци 1 на с. 22), або зазначено лише авторів і рік (абзац 3 на с. 92, абзац 1 на с. 94);

- при форматуванні посилання на окремі джерела не відображаються (с. 21, 35, 36);

- посилання на окремі джерела недоречні (наприклад, у абзаці 3 на с. 23 зазначено: «На даний момент часу *Clarias gariepinus* – набирає популярності як об'єкт прісноводної аквакультури [7]», а використане джерело 1992 р. не можна віднести до «даного моменту»; у абзаці 5 на с. 23 вказано: «Влада Нігерії і Камеруна підтримує дослідження направлені на збереження якісного маточного стада...[3]» і не зрозуміло як інформація 1979 р. пов'язана із проблематикою України);

- в частині посилань є невідповідність змісту джерела літератури і тексту рукопису (наприклад, джерела 80 (с. 36), 115 (с. 44), 120 (с. 45), 82 (с. 46));

- у Списку використаних джерел (с. 105–120) є невідповідності стандартним вимогам до оформлення.

24. У тексті рукопису присутні русизми (наприклад, «п'ятнами» (с. 20), «ЮАР» (с. 22), «забор» (с. 24)), стилістичні помилки (наприклад, «теляпія» (с. 23, 26), «являється» (с. 21, 22, 28, 31, 37, 39)), не всюди використані стандартні скорочення і терміни (наприклад, на с. 24 – літр, екземпляр, кубометр, грам, квадратний метр).

Водночас, вищевикладені зауваження, здебільшого, мають дискусійний або редакційний характер і є відображенням власного бачення офіційного опонента на розкриття змісту дисертації та можуть не збігатися з позицією її автора та його наукового керівника. Зазначені зауваження, в цілому, не впливають на позитивну оцінку дисертації Задорожнього Максима Володимировича.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертація Задорожнього Максима Володимировича на тему: «Особливості вирощування африканського кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) в експериментальних умовах за природних температур» за актуальністю, ступенем новизни представлених результатів, їх наукової обґрунтованості, повноти викладення в опублікованих наукових працях, рівнем виконання поставленого наукового завдання та оволодіння методологією наукової

діяльності відповідає вимогам, які висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент завідувач лабораторії кормів і годівлі риб Інституту рибного господарства НААН, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Ольга ДЕРЕНЬ