

ВІДГУК
офіційного опонента
проректор з наукової роботи
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара,
кандидат біологічних наук, доцент **МАРЕНКОВ Олег Миколайович**
на дисертацію **ТІМЧЕНКА Олександра Івановича**
на тему: **«Особливості продуктивності гібридів товстолобиків**
у сучасних екологічних умовах Кременчуцького водосховища»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Загальна оцінка роботи. Дисертація Тімченка Олександра Івановича на тему: «Особливості продуктивності гібридів товстолобиків у сучасних екологічних умовах Кременчуцького водосховища» є комплексним дослідженням, присвяченим актуальним питанням формування та раціонального використання промислового запасу рослиноїдних риб у великому водосховищі комплексного призначення. Тематика роботи має важливе наукове і практичне значення у зв'язку з необхідністю підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм України, оптимізації заходів зі штучного відтворення водних біоресурсів та зменшення промислового навантаження на популяції аборигенних видів риб.

У роботі здійснено аналіз екологічних умов середньої частини Кременчуцького водосховища, досліджено стан природної кормової бази, структурні показники іхтіофауни, морфобіологічні, лінійно-вагові та фізіолого-біохімічні характеристики гібридів товстолобиків. Окрему увагу приділено оцінюванню їхнього росту, смертності, промислового повернення, особливостей рибопромислової експлуатації та обґрунтуванню рекомендованих обсягів зариблення. Поєднання гідрохімічних, гідробіологічних, іхтіологічних, біохімічних і розрахункових підходів надало роботі комплексного характеру.

Дисертація логічно структурована, містить вступ, огляд літератури, опис матеріалів і методів досліджень, розділи з викладенням та аналізом одержаних результатів, загальні висновки, список використаних джерел і додатки. Матеріал ілюстровано таблицями та рисунками, а основні результати апробовано на наукових конференціях і висвітлено в публікаціях здобувача. Практична спрямованість роботи підтверджується використанням окремих результатів під час підготовки документів щодо штучного відтворення та рибогосподарського використання водних біоресурсів Кременчуцького водосховища.

Загалом дисертація справляє позитивне враження як завершене дослідження, у якому отримано результати, важливі для оцінювання продуктивності гібридів товстолобиків і вдосконалення системи зариблення Кременчуцького водосховища. Водночас окремі положення, розрахунки, термінологічні формулювання та інтерпретації результатів потребують уточнення, що буде відображено в зауваженнях до дисертації.

Метою дисертації було здійснити комплексний аналіз продуктивності гібридів товстолобиків Кременчуцького водосховища та обґрунтувати напрями їх рибопромислової експлуатації в сучасних екологічних умовах.

Для досягнення поставленої мети автором було передбачено комплекс польових, лабораторних і розрахунково-аналітичних досліджень, спрямованих на оцінювання температурного та гідрохімічного режимів водосховища, стану природної кормової бази і якості води, визначення структурних показників іхтіофауни, дослідження морфобіологічних, лінійно-вагових і структурно-функціональних характеристик гібридів

товстолобиків. Окрему увагу приділено аналізу їхнього росту, природної та промислової смертності, визначенню фізіолого-біохімічних показників, прогнозуванню промислового повернення, розрахунку обсягів зариблення та оцінюванню особливостей рибпромислової експлуатації Кременчуцького водосховища.

Дисертація викладена українською мовою. Згідно з наведеними автором відомостями, її загальний обсяг становить 170 сторінок. Структура дисертації включає анотації українською та англійською мовами, вступ, огляд літератури, розділ «Матеріали та методи досліджень», три розділи власних досліджень, загальні висновки, список використаних джерел і додатки. Робота ілюстрована 45 таблицями та 16 рисунками. Список використаних джерел налічує 113 найменувань, з яких 24 викладено латиницею. Дисертація загалом структурована, містить необхідні складові, характерні для кваліфікаційних наукових праць відповідного напрямку, а послідовність викладення матеріалу переважно відповідає поставленій меті та сформульованим завданням.

Актуальність. Актуальність дисертації зумовлена необхідністю підвищення ефективності використання біопродукційного потенціалу великих водосховищ України, удосконалення заходів із формування промислових запасів водних біоресурсів та забезпечення стабільного виробництва рибної продукції у внутрішніх водоймах. У сучасних умовах особливого значення набуває пошук видів, здатних ефективно використовувати кормові ресурси нижчих трофічних рівнів, насамперед фітопланктон і зоопланктон, які не повною мірою залучаються аборигенною іхтіофауною до формування рибопродукції.

Кременчуцьке водосховище є одним із найбільших і найважливіших рибогосподарських водних об'єктів Дніпровського каскаду. Водночас його іхтіокомплекс функціонує за умов тривалого зарегулювання стоку, коливань рівня води, антропогенного навантаження, трансформації нерестових і нагульних біотопів та інтенсивного промислового використання. Такі чинники обмежують природне відтворення окремих цінних видів риб і зумовлюють необхідність застосування науково обґрунтованих компенсаційних заходів, зокрема штучного зариблення.

Товстолобики та їхні гібриди є перспективними об'єктами випасної аквакультури завдяки високим темпам росту, здатності використовувати значні резерви планктонної кормової бази та можливості регулювання чисельності їхніх популяцій через контрольоване зариблення. Обґрунтування оптимальних обсягів вселення, оцінювання виживання, росту, смертності, промислового повернення та фізіологічного стану цих риб є необхідною передумовою раціонального формування їхнього промислового запасу без надмірного навантаження на екосистему водосховища.

Додаткової актуальності дослідженню надають сучасні виклики для рибного господарства України, зокрема скорочення площі придатних для промислового використання внутрішніх водойм, втрата рибогосподарського значення Каховського водосховища, необхідність зміцнення продовольчої безпеки та зменшення залежності внутрішнього ринку від імпортової рибної продукції. У зв'язку з цим дослідження продуктивності гібридів товстолобиків, оцінювання стану їхньої кормової бази та розроблення рекомендацій щодо зариблення Кременчуцького водосховища є своєчасними й мають як наукове, так і прикладне значення.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна дисертації полягає в комплексному оцінюванні продуктивності гібридів товстолобиків у сучасних екологічних умовах середньої частини Кременчуцького водосховища з урахуванням стану природної

кормової бази, особливостей росту, смертності, фізіолого-біохімічного стану та результативності заходів із зариблення.

До основних положень, що визначають наукову новизну дослідження, належать уперше виконані для досліджуваної частини Кременчуцького водосховища розрахунки лінійного та вагового росту гібридів товстолобиків, а також оцінювання показників їх природної, промислової та загальної смертності. Автором проаналізовано динаміку виживання посадкового матеріалу, результативність попередніх програм зариблення та промислове повернення від вселення гібридів товстолобиків.

Новими є результати визначення вмісту білків, ліпідів і глікогену в печінці та білих м'язах статевозрілих гібридів товстолобиків, що доповнюють відомості про їхній фізіолого-біохімічний стан у різні сезони. Практично значущою складовою новизни є поєднання відомостей про розвиток фітопланктону й зоопланктону з розрахунками потенційної рибопродуктивності, чисельності промислового запасу та рекомендованих обсягів зариблення.

Одержані результати розширюють наукові уявлення про формування структурно-функціональних показників штучно підтримуваних популяцій рослиноїдних риб у великих водосховищах комплексного призначення та створюють підґрунтя для вдосконалення підходів до прогнозування промислового повернення й регулювання рибогосподарської експлуатації гібридів товстолобиків.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення дисертації полягає у можливості використання одержаних результатів для наукового обґрунтування заходів із формування та раціональної експлуатації промислового запасу гібридів товстолобиків у Кременчуцькому водосховищі. Встановлені показники лінійного і вагового росту, природної та промислової смертності, виживання посадкового матеріалу і промислового повернення можуть бути використані під час прогнозування чисельності запасу, визначення обсягів зариблення та планування спеціалізованого промислу рослиноїдних риб.

Оцінка стану природної кормової бази, продукції фітопланктону і зоопланктону, а також розрахунки потенційної рибопродуктивності створюють підґрунтя для коригування обсягів вселення товстолобиків з урахуванням екологічної ємності водосховища. Результати дослідження особливостей уловів у знаряддях із різним кроком вічка можуть бути враховані під час удосконалення організації промислу, встановлення оптимальних параметрів знарядь лову та регулювання вилучення окремих розмірно-вікових груп риб.

Практичну спрямованість роботи підтверджує використання її результатів під час підготовки документів, що регламентують штучне відтворення та використання водних біоресурсів Кременчуцького водосховища. Зокрема, результати були залучені при підготовці Режиму промислового рибальства у рибогосподарських водних об'єктах України на 2025 рік, Програми розвитку рибного господарства Черкаської області та науково-біологічного обґрунтування щодо вселення водних біоресурсів у Кременчуцьке водосховище у 2025–2027 роках.

Одержані матеріали можуть бути використані органами рибоохорони, науковими установами, користувачами водних біоресурсів і рибогосподарськими підприємствами під час розроблення програм зариблення, прогнозування промислових уловів та підготовки рекомендацій щодо підвищення рибопродуктивності великих водосховищ комплексного призначення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, плановими науково-дослідними роботами. Дисертацію виконано відповідно до напрямів науково-дослідної діяльності

Національного університету біоресурсів і природокористування України в межах двох планових наукових тем, пов'язаних із дослідженням фізіологічного стану риб і продуктивності рибогосподарських водойм України.

Основні результати дисертаційного дослідження отримано під час виконання науково-дослідних робіт:

«Характеристика фізіологічного стану риб за зміни кліматичних умов у континентальних водоймах України», 2024–2025 рр., номер державної реєстрації 0124U004036;

«Продуктивність рибогосподарських водойм України за сучасних умов», 2025 р., номер державної реєстрації 0124U004026.

У межах зазначених тем автором проведено оцінювання екологічних умов Кременчуцького водосховища, стану природної кормової бази, морфобіологічних і лінійно-вагових показників гібридів товстолобиків, їх природної та промислової смертності, а також фізіолого-біохімічного стану. Одержані результати використано для обґрунтування обсягів зариблення, прогнозування промислового повернення та розроблення рекомендацій щодо рибогосподарської експлуатації рослиноїдних риб.

Отже, тематика дисертації безпосередньо пов'язана із завданнями зазначених науково-дослідних робіт, а отримані результати становлять складову їхнього наукового й практичного виконання.

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження висвітлено у 10 наукових працях, серед яких одноосібний розділ у колективній монографії, 3 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 6 тез наукових доповідей.

У фахових наукових виданнях опубліковано роботи, присвячені біологічній характеристиці білого і строкатого товстолобиків та їхніх гібридів як об'єктів випасної аквакультури, динаміці показників лінійного росту товстолобиків Кременчуцького водосховища, а також морфологічній характеристиці гібридів білого і строкатого товстолобиків. Одна зі статей є одноосібною, дві підготовлено у співавторстві.

Матеріали дисертаційного дослідження також представлені в окремому розділі колективної монографії, присвяченому управлінню рибогосподарськими водоймами комплексного призначення Київської та Черкаської областей в умовах зміни клімату. Результати роботи апробовано на міжнародних науково-практичних та іхтіологічних конференціях, де висвітлено питання перспектив зариблення Кременчуцького водосховища, біологічних особливостей товстолобиків, організації їх спеціалізованого промислу та використання рибних запасів водосховища.

Тематика опублікованих праць загалом відповідає меті й основним завданням дисертації. У публікаціях відображено результати дослідження морфобіологічних і лінійно-вагових показників гібридів товстолобиків, їхнього росту, виживання, промислового використання та обґрунтування заходів із зариблення. Особистий внесок здобувача у працях, виконаних у співавторстві, полягає у збиранні й опрацюванні матеріалу, проведенні розрахунків, аналізі одержаних даних, формулюванні висновків і підготовці матеріалів до публікації.

Оцінка змісту роботи, її обґрунтованості та достовірності. Анотація. Анотація дисертації подана українською та англійською мовами й загалом відображає основний зміст дослідження, його мету, об'єкт, основні напрями виконаних робіт, одержані результати, практичне значення та особистий внесок здобувача. У ній стисло охарактеризовано екологічні умови Кременчуцького водосховища, стан природної кормової бази, структурні

показники іхтіофауни, особливості росту, смертності та фізіолого-біохімічного стану гібридів товстолобиків, а також наведено відомості щодо прогнозування промислового вилову й обґрунтування обсягів зариблення.

Вступ. У вступі дисертації послідовно викладено актуальність обраної теми, зв'язок дослідження з науковими темами, сформульовано мету і завдання, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, наведено положення наукової новизни і практичного значення одержаних результатів, охарактеризовано особистий внесок здобувача, апробацію результатів, публікації, структуру та обсяг роботи. Загалом вступ містить основні складові, передбачені для кваліфікаційної наукової праці.

Розділ 1. У першому розділі дисертації автором узагальнено наукові відомості щодо формування та функціонування іхтіокомплексів дніпровських водосховищ, значення рослиноїдних риб у спрямованому формуванні їх рибопродуктивності, стану природної кормової бази Кременчуцького водосховища, а також еколого-рибогосподарських і правових аспектів зариблення товстолобиками. Розділ охоплює питання трансформації річкової екосистеми Дніпра внаслідок зарегулювання стоку, впливу гідрологічного режиму на відтворення риб, використання резервів первинної продукції та історії проведення заходів зі штучного відтворення рослиноїдних риб.

У підрозділі 1.1 розглянуто особливості функціонування рослиноїдних риб у трансформованих екосистемах дніпровських водосховищ. Автор характеризує основні абіотичні й біотичні чинники, що впливають на структурно-функціональні показники іхтіофауни, зокрема рівневий режим, стан нерестових і нагульних біотопів, розвиток природної кормової бази, забруднення водного середовища та інтенсивність промислу. Належну увагу приділено ролі зариблення як компенсаційного заходу, спрямованого на використання трофічних ресурсів, які недостатньо освоюються аборигенною іхтіофауною.

У підрозділі 1.2 проаналізовано біопродукційний потенціал Кременчуцького водосховища. Наведено відомості про розвиток автотрофної ланки, трофічну структуру промислового іхтіокомплексу, історичні та рекомендовані обсяги зариблення, а також роль товстолобиків у трансформації первинної продукції у товарну іхтіомасу. Автором зіставлено планові й фактичні обсяги зариблення та показано, що протягом більшої частини періоду рибогосподарської експлуатації вони були нижчими від біологічно обґрунтованих нормативів. Огляд цих матеріалів формує передумови для подальших розрахунків кормової ємності, промислового повернення та рекомендованої кількості посадкового матеріалу.

Окремий блок розділу присвячено еколого-рибогосподарським аспектам зариблення товстолобиками в контексті природоохоронного законодавства України та Європейського Союзу. Розглянуто положення Водної рамкової директиви, регламентів ЄС щодо використання чужорідних видів в аквакультурі та запобігання поширенню інвазійних видів, а також законодавчі й підзаконні акти України, що регулюють штучне відтворення водних біоресурсів. Автор намагається розмежувати поняття чужорідного та інвазійного чужорідного виду і визначити можливість контрольованого використання товстолобиків за умови наукового обґрунтування обсягів зариблення та оцінювання екологічних ризиків.

Позитивною рисою розділу є прагнення автора розглянути проблему зариблення не лише з позицій збільшення промислової рибопродуктивності, а й з урахуванням збереження біорізноманіття, можливих трофічних взаємодій із місцевими видами та сучасних європейських природоохоронних підходів. Огляд загалом відповідає темі дисертації та забезпечує теоретичне підґрунтя для проведення власних досліджень.

Загалом перший розділ охоплює основні теоретичні й прикладні аспекти теми, розкриває передумови використання гібридів товстолобиків у Кременчуцькому водосховищі та логічно підводить до постановки власних досліджень.

Розділ 2. У другому розділі дисертації наведено загальну схему організації досліджень, охарактеризовано обсяг зібраного матеріалу, знаряддя лову, способи відбору та опрацювання іхтіологічних, гідрохімічних, гідробіологічних і біохімічних проб, а також методичні підходи до оцінювання росту, смертності, промислового повернення та обсягів зариблення товстолобиків. Дослідження проводили переважно в середній частині Кременчуцького водосховища упродовж 2022–2025 рр. Іхтіологічний матеріал відбирали з уловів промислових ставних сіток із кроком вічка від 38 до 120 мм, а облік молоді здійснювали за допомогою малькової ткани.

Обсяг опрацьованого матеріалу загалом є достатньо значним, особливо в частині аналізу промислових уловів. Автором проаналізовано 4905 сіткодів, проведено масові проміри 686 особин, морфометричний аналіз 30 особин і визначення віку 255 особин. Обліковими зйомками молоді охоплено 11 075 м² прибережних біотопів. Крім того, відібрано та проаналізовано 12 гідрохімічних і 12 гідробіологічних проб, 60 проб для біохімічного аналізу та опрацьовано 47 актів зариблення. Наведені обсяги свідчать про формування різнопланової вихідної бази для виконання поставлених завдань.

Для дослідження стану природної кормової бази застосовано загальноприйняті гідробіологічні методи. Проби фітопланктону відбирали батометром Бекмана з різних горизонтів водної товщі, зоопланктон – конусною сіткою Джеді; паралельно визначали температуру і прозорість води. Біомасу фітопланктону оцінювали лічильно-об'ємним методом, а біомасу зоопланктону – за таблицями індивідуальних мас. Потенційну рибопродуктивність розраховували на підставі продукційно-біомасових і кормових коефіцієнтів. Позитивним є те, що під час визначення допустимого використання продукції зоопланктону автор зменшив нормативний показник із 80 до 25 %, обґрунтовуючи це важливістю зоопланктону для живлення молоді аборигенних видів риб і процесів самоочищення водойми.

Іхтіологічні дослідження включали визначення розмірно-вагової та вікової структури уловів, морфометричних показників, коефіцієнтів вгодованості, параметрів лінійного росту за рівнянням Берталанфі, а також природної, промислової та загальної смертності. Для стандартизації промислових уловів їх перераховували на єдине зусилля – 100 сіткодів. Вік риб визначали за лускою, яку досліджували за допомогою бінокулярного мікроскопа, а зворотне обчислення довжини виконували за методом Леа-Фрейзера. Запропонована схема досліджень загалом логічно поєднує аналіз промислових уловів, індивідуальних біологічних характеристик, стану кормової бази, параметрів зариблення та промислового повернення.

Окремого пояснення потребує походження матеріалів для визначення віку та реконструкції росту. У роботі зазначено, що використано 255 проб луски, зібраних співробітниками Інституту рибного господарства НААН у 2010–2021 рр., тоді як основний період дисертаційного дослідження охоплює 2022–2025 рр. Необхідно чіткіше розмежувати власний і залучений матеріал та обґрунтувати можливість використання ретроспективних даних для характеристики сучасних умов. Крім того, об'єднання білого, строкатого товстолобиків і гібридів в одну групу під позначенням *Nurorhthalmichthys* sp. знижує таксономічну визначеність результатів і не повністю узгоджується з темою дисертації, присвяченої саме гібридам.

Загалом другий розділ демонструє використання комплексу взаємодоповнювальних польових, лабораторних і розрахункових методів, які відповідають основним завданням

дисертації. Значний обсяг іхтіологічного матеріалу створює належну основу для аналізу промислового стада товстолобиків.

Розділ 3. Третій розділ є найбільшим за обсягом і одним із ключових у дисертації. У ньому представлено результати комплексного оцінювання екологічних умов середньої частини Кременчуцького водосховища, стану планктонних угруповань, структури молоді та промислової іхтіофауни, а також морфобіологічних, лінійно-вагових і популяційних показників товстолобиків. Розділ складається з чотирьох основних підрозділів, які загалом логічно поєднують характеристику середовища існування з оцінкою біологічного стану об'єкта дослідження.

У підрозділі 3.1 проаналізовано температурний і гідрохімічний режими водосховища у 2023–2025 рр. Автором наведено помісячні значення температури води, розраховано суми температур, охарактеризовано просторову і міжрічну мінливість водневого показника, мінералізації, твердості, вмісту основних іонів, сполук азоту і фосфору, окиснюваності та заліза. За результатами спостережень зроблено висновок про відносну стабільність соляового складу води та відсутність різких змін гідрохімічного режиму. Позитивним є проведення досліджень на декількох станціях, що дало змогу показати локальні відмінності, зокрема підвищені показники мінералізації та органічного забруднення на окремих ділянках.

У підрозділі 3.2 досліджено видовий склад, чисельність і біомасу фітопланктону та зоопланктону, визначено домінуючі групи, здійснено сапробіологічну оцінку якості води, розраховано продукцію планктонних угруповань і потенційну рибопродуктивність товстолобиків. Встановлено переважання ціанобактерій у структурі фітопланктону та віднесено досліджені ділянки переважно до β -мезосапробної зони. Одержані результати становлять важливе підґрунтя для оцінювання кормової забезпеченості товстолобиків та подальшого обґрунтування обсягів зариблення.

У підрозділі 3.3 наведено результати малькових обліків та аналізу промислових уловів. Автором охарактеризовано видовий склад молоді риб у прибережних біотопах, визначено домінуючі й субдомінантні види та проаналізовано склад уловів промислових сіток із різним кроком вічка. Показано домінування плітки, верховодки та плоскирки в угрупованнях молоді, а також провідну роль ляща у промислових уловах крупновічкових сіток. Окрему увагу приділено прилову нестатевозрілих особин і змінам частки рослиноїдних риб у промислових уловах.

У підрозділі 3.4 представлено біологічну характеристику товстолобиків, результати морфометричного аналізу, оцінювання лінійного і вагового росту, вікової структури уловів та показників смертності. Автором зіставлено сучасні морфологічні показники з даними попередніх досліджень, побудовано криві росту й уловів, визначено вікову динаміку абсолютних і відносних приростів, коефіцієнти вгодованості, природну, загальну та промислову смертність. Встановлено закономірне зменшення відносної швидкості росту з віком і високий рівень промислового навантаження на стадо товстолобиків.

Загалом третій розділ містить значний обсяг фактичного матеріалу та комплексно характеризує умови формування продуктивності товстолобиків у Кременчуцькому водосховищі. Одержані результати є важливими для подальшого прогнозування промислового повернення та розрахунку обсягів зариблення.

Розділ 4. У четвертому розділі дисертації представлено результати моделювання динаміки чисельності та іхтіомаси товстолобиків, оцінено промислове повернення від штучного вселення, розглянуто різні варіанти розподілу промислового навантаження за розмірно-віковими групами, розраховано рекомендовані обсяги зариблення

та проаналізовано ефективність спеціалізованого промислу рослиноїдних риб. Розділ має виражену прикладну спрямованість і безпосередньо пов'язаний із досягненням одного з основних завдань дисертації – обґрунтуванням обсягів зариблення та параметрів рибопромислової експлуатації товстолобиків.

У підрозділі 4.1 автором охарактеризовано основні екологічні, біотичні й ендогенні чинники, які впливають на формування структурно-функціональних показників товстолобиків. Розглянуто значення кормової бази, температурного і гідрохімічного режимів, щільності стада, віку та особливостей росту. На основі отриманих раніше показників природної і промислової смертності змодельовано динаміку чисельності умовної генерації зі стартовою чисельністю 1000 особин. Розраховано, що сумарний можливий вилов становитиме 102,4 особини, тобто промислове повернення оцінено на рівні 10,2 %.

Позитивною рисою є спроба пов'язати промислове повернення не лише з чисельністю посадкового матеріалу, а й із віковою динамікою виживання та накопиченням іхтіомаси. Автором зіставлено варіанти початку промислової експлуатації за довжини риб 35, 55 і 70 см. За розрахунками, максимальний вилов на 1000 вселених дволіток – 751 кг – забезпечується за початку вилучення з розмірного класу 55 см, тоді як за 35 і 70 см він становить відповідно 682 і 698 кг. Це підтверджує доцільність регулювання розмірної структури промислових уловів.

Підрозділ 4.2 присвячено реконструкції чисельності та біомаси товстолобиків станом на початок 2025 року. Автор оцінює чисельність стада у 592 тис. особин, а біомасу – у 932,8 т. На підставі офіційного вилову 278 т і розрахованої чисельності промислової частини стада визначено річну промислову смертність на рівні 0,22. Порівняння цього показника з теоретично оціненою промисловою смертністю використано для обґрунтування припущення щодо неповного обліку фактичного вилучення товстолобиків.

У підрозділі 4.3 проаналізовано сезонні й міжрічні особливості промислових уловів, селективність крупновічкових сіток та можливість організації спеціалізованого промислу товстолобиків. Показано, що у сітках із кроком вічка 100–140 мм товстолобики становили в середньому 90,7 % маси улову, а разом із білим амуром – 91,6 %. Це свідчить про високу селективність зазначених знарядь щодо рослиноїдних риб і загалом обґрунтовує можливість їх спеціалізованого вилову. Встановлено також, що частка товстолобиків в уловах крупновічкових сіток у декілька разів перевищувала їх частку в розрахунковому запасі та загальних промислових уловах.

Висновки до розділу загалом відображають основні напрями проведених розрахунків. Загалом четвертий розділ містить важливі прикладні результати щодо прогнозування промислового повернення, визначення оптимальної розмірної структури вилову та організації спеціалізованого промислу товстолобиків.

Розділ 5. У розділі наведено результати визначення загального вмісту білка, ліпідів і глікогену в печінці та м'язовій тканині статевозрілих товстолобиків у весняний та осінній періоди 2023–2025 рр. Зазначені показники характеризують особливості білкового, ліпідного та вуглеводного обміну, енергетичне забезпечення організму риб і певною мірою можуть бути використані для оцінювання їхнього фізіологічного стану та харчової цінності. Розділ складається з трьох підрозділів, присвячених відповідно вмісту білка, ліпідів і глікогену.

У підрозділі 5.1 автором проаналізовано сезонну та міжрічну динаміку загального вмісту білка. За наведеними даними, вміст білка в печінці коливався від 142 мг/г навесні 2023 р. до 245 мг/г восени 2024 р., а в м'язах – приблизно від 160 до 210 мг/г. Автор пов'язує підвищення показників в осінній період з активним живленням, накопиченням пластичних

речовин і підготовкою риб до зимівлі. Загалом представлені дані вказують на певну сезонну та міжрічну мінливість білкового обміну.

У підрозділі 5.2 наведено сезонні зміни загального вмісту ліпідів. У печінці їхній вміст становив 36–56 мг/г, у м'язах – переважно 23–42,3 мг/г. Показники загалом демонструють міжрічну мінливість, що може бути пов'язана з інтенсивністю живлення, тривалістю нагульного періоду, температурним режимом, репродуктивним станом риби та якісним складом кормових організмів. Позитивним є паралельне дослідження «печінки» як метаболічно активного органа і м'язів як основної їстівної частини риби.

У підрозділі 5.3 представлено сезонну динаміку глікогену. У «печінці» його вміст коливався від 150–152 мг/г у 2024 р. до 273–275 мг/г навесні 2025 р.; у м'язах – від приблизно 33 до 60 мг/г. Одержані дані свідчать про значну тканинну специфічність накопичення глікогену та певні міжрічні зміни енергетичного обміну. Водночас твердження про «чітку сезонну закономірність» є недостатньо підтвердженим. У «печінці» восени показники були нижчими, ніж навесні, проте у м'язах у 2023 і 2025 рр., навпаки, спостерігалось осіннє збільшення. Також допущено помилку в одиниці вимірювання – 35 мг/л замість мг/г. Некоректним є вислів про відсутність «суттєвих змін у кореляції», оскільки кореляційного аналізу в цій частині роботи не наведено.

Загалом п'ятий розділ містить результати, які розширюють характеристику фізіологічного стану гібридів товстолобиків Кременчуцького водосховища та доповнюють іхтіологічні й рибогосподарські матеріали дисертації. Водночас недостатнє статистичне обґрунтування, суперечності між текстом і рисунками, змішування даних для печінки та м'язів, помилки в одиницях вимірювання і надмірно категоричні висновки істотно ускладнюють оцінювання достовірності встановлених сезонних та міжрічних закономірностей.

Висновки. Загальні висновки дисертації сформульовано у шести пунктах, які загалом відповідають поставленим завданням дослідження. У них узагальнено результати оцінювання температурного та гідрохімічного режимів, стану природної кормової бази, структури іхтіофауни, морфобіологічних і популяційних показників гібридів товстолобиків, обґрунтування обсягів зариблення та визначення фізіолого-біохімічних характеристик. Така послідовність забезпечує логічний зв'язок між завданнями, результатами й основними підсумками роботи. Водночас окремі висновки містять арифметичні, термінологічні та логічні неузгодженості, а деякі положення сформульовано категоричніше, ніж це дозволяють представлені результати.

Загалом висновки відображають основні результати дисертації та переважно узгоджуються з поставленими завданнями.

З огляду на матеріал є деякі **запитання, неточності або зауваження:**

1. Титульний аркуш дисертації загалом містить передбачені нормативними вимогами структурні елементи, однак є технічні помилки. Зокрема, допущено помилку в написанні слова «Міністерство», не зазначено галузь знань, використано не передбачене типовою формою словосполучення «подається на здобування наукового ступеня», а у підтвердженні авторства помилково вжито слово «виконання» замість «використання» ідей, результатів і текстів інших авторів.

2. Список опублікованих праць здобувача потребує приведення у відповідність до чинних вимог. Для двох статей, опублікованих у співавторстві в наукових фахових виданнях України, наведено лише узагальнений опис окремих результатів, пов'язаних зі здобувачем, однак не зазначено конкретного особистого внеску кожного автора, як це передбачено пунктом 8 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 від 12.01.2022 р. № 44. Внесок здобувача також доцільно формулювати не через перелік одержаних результатів, а через конкретні виконані ним види робіт: розроблення концепції, збирання та опрацювання матеріалу, проведення розрахунків і статистичного аналізу, інтерпретацію результатів та підготовку тексту. Крім того, бібліографічний опис розділу в колективній монографії є неповним: не зазначено сторінки розділу та однозначно не визначено його авторство.

3. У тексті систематично трапляються орфографічні й друкарські помилки («частинні», «товтолобиків», «глікогене», «суда»), неправильне написання складних слів і прислівників («що до», «на весні»), порушення узгодження слів та відмінкового керування («статистичну обробка», «стратегії створить»). Непослідовно оформлено скорочення, номери, бібліографічні записи й одиниці вимірювання; зокрема, відсутні пробіли між числовими значеннями та одиницями, трапляються записи «мг/», «500с.», «№1», «ISBN978». Виявлено також помилки в нумерації й назвах рисунків і таблиць та мовні недоліки англomовної анотації. Значна кількість таких помилок свідчить про відсутність належного завершального редагування тексту.

4. У тексті дисертації вжито словосполучення «галузі народного господарства» (с. 20), яке є стилістично застарілим і не повною мірою відповідає сучасній науковій та економічній термінології. Доцільно було замінити його на «галузі економіки» або «сектори економіки».

5. У другому розділі не наведено географічних координат і детальної характеристики станцій відбору проб, не показано розподіл 12 гідрохімічних і 12 гідробіологічних проб за роками, сезонами, станціями та горизонтами. З огляду на просторову неоднорідність Кременчуцького водосховища і досліджуваній період 2023–2025 рр., такий обсяг проб потребує окремого обґрунтування. Рисунок 2.1 відображає загальну схему досліджень, однак не замінює карти-схеми розташування пунктів спостережень.

6. Статистичне опрацювання передбачало використання електронних таблиць Microsoft Excel 2019, критерію Стюдента та коефіцієнта варіації. Проте не наведено способів перевірки нормальності розподілу та однорідності дисперсій, не розкрито зміст використаного показника M.Diff, не визначено порядок аналізу даних за одночасного впливу року, сезону, станції відбору та типу тканини. Для таких багатofакторних даних використання лише критерію Стюдента є недостатнім; доцільним було б застосування дисперсійного аналізу або відповідних непараметричних методів із корекцією множинних порівнянь. Формулювання «рівень достовірності 0,95» також варто замінити на статистично точне: рівень значущості $\alpha=0,05$.

7. Позитивною рисою є використання ретроспективних даних для оцінювання багаторічних змін. Водночас власні матеріали 2022–2025 рр. і залучені дані попередніх десятиліть слід чіткіше розмежувати. Висновок про стабільність морфологічних ознак має супроводжуватися статистичною перевіркою відмінностей між вибірками. В окремих таблицях неправильно позначено межі варіювання та середні значення, а деякі діапазони наведено у зворотному порядку.

8. У таблиці 4.3 допущено істотну арифметичну помилку: сума чисельності товстолобиків за наведеними віковими класами становить 475,3 тис. екз., тоді як у підсумковому рядку зазначено 592,0 тис. екз. Розбіжність становить близько 116,7 тис. екз. Водночас підсумкова біомаса 932,8 т розрахована правильно. Оскільки загальна чисельність використовується для подальшого оцінювання запасу та промислової смертності, необхідно уточнити вихідні дані й повторно перевірити відповідні розрахунки.

9. Висновок у четвертому розділі про суттєву роль незаконного, непідзвітнього та нерегульованого рибальства сформульовано надто категорично. Різниця між теоретичною й розрахованою за офіційними уловами промисловою смертністю може свідчити про неповний облік вилучення, однак може бути пов'язана також із похибками реконструкції чисельності, вікового визначення, параметрів смертності або середньої маси риб. Тому коректніше зазначити, що отримані результати опосередковано вказують на можливий вплив неврахованого вилову.

10. Варто звернути увагу на невідповідність назви підрозділу 4.2. У змісті дисертації він зазначений як «Обсяги і порядок зариблення», тоді як у тексті має назву «Динаміка чисельності та біомаси товстолобиків».

11. У підрозділі 5.1 на с. 136 некоректно застосовано термін «кореляція». Наведені значення 6,46 і 3,80 не можуть бути коефіцієнтами кореляції, оскільки коефіцієнт кореляції набуває значень у межах від -1 до $+1$. Імовірно, йдеться про стандартне відхилення, стандартну похибку або коефіцієнт варіації, однак у тексті це не пояснено. Так само науково некоректним є формулювання «незначна кореляція помилок», на підставі якого автор стверджує про достовірність одержаних показників.

12. Інтерпретація ліпідного обміну не завжди відповідає наведеним даним. Автор зазначає, що восени кількість ліпідів у м'язах значно зростає, хоча мінімальний показник – 23 мг/г – також зареєстровано восени 2024 р. Крім того, у тексті одночасно наведено діапазон 25–42 мг/г і значення 23 мг/г. Твердження про накопичення ліпідів до «9–11 %/г» не узгоджується з іншими одиницями вимірювання і потребує перевірки. У підрозділі також помилково вжито формулювання «вміст ліпідів у м'язах печінки», а період досліджень названо літньо-осіннім, хоча рисунки та текст стосуються весни й осені.

13. Недостатньо враховано й біологічні чинники, здатні суттєво впливати на вміст білків, ліпідів і глікогену: вік, стать, розміри особин, стадія зрілості гонад, точні строки відбору проб, наповнення травного тракту та фізіологічний стан риб. Не наведено розподілу досліджених особин за цими характеристиками, що ускладнює розмежування сезонних, міжрічних та індивідуальних відмінностей.

14. Рисунок із вмістом ліпідів у м'язах позначено номером 5.5 замість 5.4, після чого номер 5.5 повторно використано для глікогену в печінці. На окремих діаграмах наведено лише весняні значення, хоча текст містить також осінні показники.

15. Висновки до п'ятого розділу переважно повторюють числові значення, наведені в основному тексті, але недостатньо розкривають їх фізіологічне значення. Вони містять помилки в одиницях вимірювання, граматичні неточності та не відображають рівня статистичної значущості встановлених відмінностей.

16. Другий висновок дисертації містить внутрішню арифметичну та понятійну суперечність. Зазначено, що сумарний потенційний приріст іхтіомаси становить 91,4 кг/га, «з яких 83,1 % припадає на фітопланктон та 25 % на зоопланктон». Наведені частки разом становлять 108,1 %. Якщо 25 % є не часткою зоопланктону в загальній продуктивності, а прийнятим коефіцієнтом допустимого використання його продукції, це необхідно викласти окремо. Крім того, слід чітко розмежувати поняття продукції планктону, потенційного приросту іхтіомаси та можливого промислового вилову, які в окремих частинах роботи фактично ототожнюються.

17. Третій висновок дисертації відображає результати аналізу промислових уловів і селективності знарядь лову. Він загалом підтверджується матеріалами розділу, однак перевантажений окремими числовими показниками та містить редакційні неточності: «суда» замість судак, «влову» замість улову. Незрозуміло, до якого саме виду або сукупності видів

належить показник 19,7 %. Твердження про майже дворазове зростання улову на одиницю зусилля потребує зазначення базового періоду, з яким проводилося порівняння. Доцільно також уніфікувати діапазони кроку вічка, оскільки в різних частинах дисертації наведено 100–130, 100–140 і 100–150 мм.

18. У четвертому висновку дисертації узагальнено морфометричні показники, особливості росту, вгодованості та смертності товстолобиків. Потребують перевірки одиниці вимірювання відстаней між плавцями: наведені значення, імовірно, є відносними морфометричними показниками, а не абсолютними величинами в сантиметрах. Висновок про «незначне збільшення» відповідних ознак не супроводжується результатами статистичної перевірки, а широке перекриття діапазонів варіювання не дає змоги стверджувати про достовірність відмінностей. Значення $65,25 \pm 9,14$ також суттєво відрізняється за величиною похибки від інших показників і може містити технічну помилку.

19. Окремі позиції списку літератури містять неправильні роки видання, назви, обсяг і вид документа, а деякі бібліографічні записи не вдалося підтвердити у наукових каталогах та на офіційних ресурсах. Зокрема, суттєві невідповідності виявлено у позиціях № 68, 82, 83, 85, 88–91, 111 і 113. Наприклад: автореферат Д. С. Христенка реальний, але має 24 с., а не 146 с.; Стаття *Global phosphorus retention by river damming* опублікована у 2015 році, а не у 2020 році; DOI: 10.1073/pnas.1511797112.; Публікації з назвою *Nutrient pollution and the ecological structure of European inland waters* у *Journal of Environmental Management* підтвердити не вдалося. Імовірно, переплутано з реальною статтею Grizzetti et al. 2021 року *How EU policies could reduce nutrient pollution in European inland and coastal waters* у *Global Environmental Change* та ін.

Наведені запитання та побажання не зменшують наукової цінності дисертації в цілому та носять виключно дискусійний та рекомендаційний характер.

Висновок. Дисертація Тімченка Олександра Івановича на тему: «Особливості продуктивності гібридів товстолобиків у сучасних екологічних умовах Кременчуцького водосховища» переважно оформлена відповідно до вимог «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що за своєю актуальністю, значним обсягом виконаних досліджень, науковою новизною, достовірністю одержаних результатів, обґрунтованістю висновків, практичним значенням та оформленням дисертація відповідає вимогам «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 та Постанові Кабінету Міністрів України № 502 від 19 травня 2023 року «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів», а її автор Тімченко Олександр Іванович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент проректор з наукової роботи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кандидат біологічних наук, доцент Олег МАРЕНКОВ