

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура  
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

**Допускається до захисту:**

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОВСТОЛОБА**  
**БІЛОГО В АКІМІВСЬКОМУ СТАВІ С. АКІМІВКА КАМ'ЯНСЬКОГО**  
**РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач другого (магістерського)

рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ Євген МАРКЕВИЧ  
(підпис)

Керівник дипломної роботи,

к. с.-г. наук, доцентка

\_\_\_\_\_ Ольга КОЛОМІЙЦЕВА  
(підпис)

Дніпро – 2025

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет**

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 28 ” квітня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

**Свгена МАРКЕВИЧА**

Тема роботи: **Удосконалення технології вирощування товстолоба білого в Акимівському ставі с. Акимівка Кам'янського району Дніпропетровської області**

1. Затверджена наказом по університету від “ 05 ” листопада 2025 р. № 3317

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 12 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводилися з ефективності технології нагульного вирощування товарних дволіток товстолоба білого в Акимівському ставі с. Акимівка Кам'янського району Дніпропетровської області

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, заходи з охорони навколишнього середовища, висновки та пропозиції, список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 7; рисунків – 10.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Власні дослідження Розділ 6. Заходи з охорони навколишнього середовища	доцентка Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” квітня 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Ольга КОЛОМІЙЦЕВА  
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання \_\_\_\_\_ Свген МАРКЕВИЧ  
(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Етапи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	травень 2025 р.	Виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами.	червень-жовтень 2025 р.	Виконано
3.	Постановка експериментальної частини роботи.	травень-вересень 2025 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів досліджень.	вересень - жовтень 2025 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	листопад 2025 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	травень-грудень 2025р.	Виконано
7.	Підготовка чистого варіанту кваліфікаційної роботи	листопад 2025 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано
9.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Свген МАРКЕВИЧ  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Ольга КОЛОМІЙЦЕВА  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти групи МгВБА-24 Євгена МАРКЕВИЧА на тему: Удосконалення технології вирощування товстолоба білого в Акимівському ставі с. Акимівка Кам'янського району Дніпропетровської області.

**Метою роботи** було розроблення та впровадження засобів інтенсифікації рибництва для вдосконалення технології вирощування білого товстолобика саме в умовах Акимівських ставів Кам'янського району.

Ознайомився з літературними джерелами функціонування світового ринку органічної продукції аквакультури. Вивчено біологічні особливості білого товстолобика. Проведено власними дослідженнями моніторинг гідрохімічного режиму ставів та природної кормової бази. Визначали живу масу та коефіцієнт вгодованості риб, як вплинуло на ефективність технології нагульного вирощування товарних дволіток білого товстолоба.

Щоб забезпечити достатній обсяг рибної сировини, необхідно вирішити низку завдань: покращити виробництво кормів, оптимізувати процес розведення риби у ставових господарствах, гарантувати наявність необхідної кількості зарибку та вдосконалити виробництво харчових продуктів із риби.

Використання осіннього зариблення добре підготовленими та життєздатними цьоголітками, достатня забезпеченість кормовою базою, відсутність пересаджування риби після зимівлі та мінімізація адаптаційного стресу сприяли кращим результатам за якісними й кількісними характеристиками дволіток у ставі № 2.

Робота викладена на – 56 сторінках друкованого тексту, вміщує – 7 таблиць та рисунків – 10, а також використано 50 літературних джерел.

**Об'єкти дослідження:** стави, товстолоб білий.

**Предмет дослідження:** моніторинг гідрохімічного режиму ставів, природна кормова база, жива маса та коефіцієнт вгодованості риб, визначення ефективності технології нагульного вирощування товарних дволіток.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	7
1.1 Функціонування світового ринку органічної продукції аквакультури	7
1.2 Біологічні особливості білого товстолобика	14
1.3 Вирощування товстолобика – перспективний напрямок аквакультури	17
1.4 Природна кормова база ставів	20
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	25
2.1 Мета і методи досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	26
<b>РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	28
3.1 Моніторинг гідрохімічного режиму ставів	28
3.2 Природна кормова база	31
3.3 Жива маса та коефіцієнт вгодованості риб	36
3.4 Ефективність технології нагульного вирощування товарних дволіток	39
<b>РОЗДІЛ 4 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	44
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ</b>	47
5.1 Охорона праці та безпека життєдіяльності при роботі на ставах	47
5.2 Організація безпечної роботи	48
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b>	50
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	52

## ВСТУП

Рибницька галузь України посідає важливе місце в забезпеченні населення якісними харчовими продуктами. За час існування незалежної держави ця сфера зазнала значних трансформацій, зумовлених розвитком науково-технічного прогресу, змінами у підходах до управління виробничими процесами та перебудовою економічних відносин [1].

Упродовж останніх двох десятиліть основний акцент у розвитку галузі робили на підвищенні ефективності рибництва, впровадженні індустріальних технологій вирощування риби та відновленні іхтіоценозів водойм. Такий підхід передбачав зміну пріоритетів у бік комплексного управління водними екосистемами та активного розвитку аквакультури як ключового інструменту забезпечення населення рибною продукцією [9].

Для забезпечення виробництва достатніх обсягів рибної сировини слід зосередитися на вдосконаленні кормової бази, оптимізації технологій розведення риби у ставових господарствах, налагодженні стабільного постачання якісного зарибку та підвищенні ефективності переробки рибної продукції [16].

Важливим перспективним напрямком є вирощування риби у ставових господарствах за принципом полі-культури. Слід зазначити, що наразі виникають труднощі з визначенням оптимальної щільності посадки та якістю рибопосадкового матеріалу, що безпосередньо впливає на продуктивність ставів та собівартість отриманої продукції [23].

**Метою роботи** було розроблення та впровадження засобів інтенсифікації рибництва для вдосконалення технології вирощування білого товстолобика саме в умовах Акимівських ставів Кам'янського району.

### **Завдання кваліфікаційної роботи:**

1. Провести моніторинг гідрохімічного режиму ставів;
2. Визначити кількісні та якісні показники природної кормової бази;

3. Зважити і визначити живу масу та коефіцієнт вгодованості дослідних риб;
4. Визначити ефективність технології нагульного вирощування товарних дволіток в ставах;
5. Вивчити заходи з охорони праці та безпека життєдіяльності при роботі на ставах;
6. Визначити заходи з охорони навколишнього середовища;
7. Зробити висновки та надати пропозиції господарству.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 2.1 Функціонування світового ринку органічної продукції аквакультури

За глобального дефіциту високоякісної та екологічно чистої харчової продукції, поєднана зі сприятливими кліматичними умовами, значними водними ресурсами та великими площами внутрішніх водойм, робить розвиток органічної аквакультури в Україні одним із найбільш перспективних та інвестиційно привабливих напрямів аграрного сектору.

Досвід країн ЄС, США, Норвегії та Канади переконливо доводить, що органічна рибна продукція (сертифікована за стандартами EU Organic, USDA Organic, ASC Organic, Naturland) має стабільно високий попит і реалізується за преміальними цінами (на 30–70 % вище традиційної). Виробництво органічної аквакультури базується на принципово інших технологічних підходах: повна відмова від синтетичних ветеринарних препаратів і антибіотиків, використання лише сертифікованих органічних кормів, підтримання природної щільності посадки, застосування рециркуляційних систем із біофільтрацією, моніторинг якості води в реальному часі [41]

За даними міжнародних досліджень, перехід на органічні технології в аквакультурі підвищує рентабельність виробництва на 25–45 %, а продукція високої якості забезпечує на 39,9–59,9 % більшу віддачу при інвестованих капіталі в порівнянні з традиційними методами. Водночас початкові капітальні вкладення в органічне господарство на 15–25 % вищі через необхідність будівництва сучасних РАС, закупівлі органічних кормів і проходження тривалої процедури сертифікації 2–3 роки [42]

За останній час теоретично та практично проводилися дослідження з різноманіття ринку сільського господарства з отриманої органічної продукції та аквакультури в Україні С. Кваша, Р. Безус, Н. Берлач, Н. Вдовенко, О. Дудар, М. Ігнатенко, Л. Катан, А. Дворецький [7, 8, 9]

Період окупності таких проєктів становить 3–8 років залежно від виду (короп, форель, осетрові, моллюски, водорості) та каналів збуту (табл. 1).

Таблиця 1

### Реалізація органічної продукції аквакультури

Країна	Домінуючі канали збуту органічної продукції разом з аквакультурою	%
Великобританія, Данія, Швеція, Швейцарія, Фінляндія, Нідерланди	Мережі найбільших супермаркетів (Tesco, Sainsbury's, Coop, Migros, ICA, Albert Heijn) – основний канал завдяки широкій логістиці та довірі споживачів	> 75 %
Франція	Супермаркети (Carrefour, Auchan, Leclerc) + швидке зростання мережі спеціалізованих магазинів (Bio c' Bon, Naturalia) + прямий збут (AMAP, La Ruche qui dit Oui)	50–55 % / 20 %
Канада	Великі федеральні мережі (Loblaws, Sobeys, Whole Foods) + спеціалізовані магазини здорового харчування + фермерські ринки та підписка на кошики (CSA)	40–45 % / 33 % / 19 %
Німеччина	Спеціалізовані біомережі (Alnatura, Denn's Biomarkt, Basic) + прямі продажі через онлайн-платформи та попереднє замовлення (Abo-Kiste)	~ 60 % спеціалізовані + прямі
Чехія	Роздрібні мережі (Tesco, Kaufland, Albert) + спеціалізовані магазини + швидкий розвиток органічного громадського харчування, фермерські ринки та коробкові схеми	68 % / 33 %
Польща	Прямі продажі від виробника + спеціалізовані магазини здорового харчування + органічні ринки у великих містах	~ 70 %
Туреччина	Спеціалізовані органічні базари та ринки у великих містах (Стамбул, Анкара, Ізмір)	переважають
Словаччина	Прямі продажі від виробника споживачу (фермерські ринки, продаж з господарства, онлайн-замовлення) залишаються домінуючими через недостатній розвиток спеціалізованих мереж	до 90 %

В Україні Федерація органічного руху згідно з оцінками, для досягнення хоча б 3 % земель та водойм під органічним виробництвом протягом найближчих 5–7 років буде за необхідне внесення інвестицій щорічно на рівні 95–110 млн євро.

Головними стримуючими факторами на сьогодні залишаються недостатня платоспроможність населення та низький рівень обізнаності споживачів про переваги органічної рибної продукції, також обмежена кількість сертифікованих переробних підприємств і відсутність розвиненої мережі спеціалізованих торговельних майданчиків і прямих контрактів із роздрібними мережами преміум-сегменту.

Незважаючи на це, рентабельність органічного виробництва в середньому на 30–50 % перевищує традиційне за умови виходу на експортні ринки (ЄС, США, Японія, ОАЕ) або на внутрішній преміум-сегмент (HoReCa, органічні магазини, доставка) [31]

Тому перехід до органічної аквакультури є не лише шляхом підвищення якості та безпечності продукції, але й стратегічним напрямом формування нової високодохідної експортно-орієнтованої галузі української економіки.

Аналіз структури розподілу органічної продукції у високо розвинутих країнах демонструє чітку залежність домінуючих каналів збуту від рівня доходів населення, традицій споживання та ступеня розвитку роздрібно інфраструктури.

Зі світового досвіду у країнах із високим рівнем доходів і розвиненою інфраструктурою (Західна та Північна Європа, Канада) понад 70–80 % органічної продукції реалізується через великі роздрібні мережі та спеціалізовані біомаркети, а із середнім і перехідним рівнем розвитку (Чехія, Польща, Словаччина) частка прямих продажів і коробкових схем залишається значною, але поступово зменшується на користь супермаркетів і HoReCa [32]

Органічна аквакультура (лосось, форель, осетрові, мідії, креветки, водорості) у Європі на 80–90 % реалізується саме через преміум-супермаркети

та спеціалізовані магазини, оскільки потребує стабільного холодового ланцюга та високої довіри споживача.

Наразі в Україні, як і в більшості країн із перехідною економікою (Польща 10–15 років тому, Чехія, Словаччина), домінують прямі та напівпрямі продажі, а частка великих мереж у реалізації органічної продукції (включаючи органічну рибу, мідії, водорості) не перевищує 15–18 %.

Найшвидший шлях масштабування – активне залучення національних мереж преміум-сегменту «Сільпо», «Good Wine», «Novus», «Космос» та створення спеціалізованих органічних зон/полиць у середньому сегменті («АТБ», «Сільпо» класичний) (табл. 2).

Таблиця 2

**Стан каналів збуту органічної продукції в Україні (2024–2025 рр.)**

Статус	Канал збуту	Характеристика та приклади
Найрозвиненіші	Великі мережеві супермаркети преміум- та середньо-плюс сегменту	«Сільпо» (лінійка «Лавка Традицій»), Le Silpo, «Good Wine», «Космос», «Novus», «METRO Cash & Carry», «Auchan», «Мегамаркет», «Delight»
Активно розвиваються	Спеціалізовані магазини здорового та органічного харчування у містах-мільйонниках	«Натур-Бутік», «Еко-Лавка», «Органік Ера», «Еко-Шик», «Світ Органік», «Green Market»
На стадії активного росту	Інтернет-магазини та маркетплейси	«Rozetka Органіка», «Еко-Lavka.ua», «Organic Vox», «Ugonatural», власні сайти господарств
	Органічний HoReCa та кейтеринг	Еко-готелі («Мезон Бланш», «Немішаєве Резорт»), ресторани органічної кухні, виїзний кейтеринг
Поки що малопопулярні	Продаж безпосередньо на господарствах	Поодинокі приклади в Київській, Львівській, Одеській областях
	Система «споживчих кошиків» (CSA – Community Supported Agriculture) та регулярна підписка	Поки що обмежена кількома проектами в Києві та Львові

Для органічної аквакультури (форель, короп, осетрові, раки, креветки, водорості) особливо перспективними є співпраця з HoReCa та кейтерингом, також експорт у країни ЄС через вже наявні квоти та спрощену сертифікацію та продаж через власні онлайн-магазини та підписні сервіси.

Використання комбінованої європейської моделі – 60–70 % через мережі + 20–30 % спеціалізовані магазини та онлайн + 10 % HoReCa протягом 2025–2030 рр. дозволить українським виробникам органічної аквакультури суттєво наростити обсяги реалізації та вийти на європейський рівень рентабельності [34]

На 2025 рік частка прямих продажів органічної продукції в Україні перевищує 85 % (фермерські ринки, ярмарки, онлайн-магазини, власні точки при господарствах). Частка великих мереж (Сільпо, АТБ, Novus, Metro) становить менш ніж 10–12 %.

Для прискореного розвитку каналів збуту органічної аквакультури доцільно стимулювати входження сертифікованої органічної рибної продукції до національних мереж (Сільпо Gurman, Le Silpo, Good Wine, КОШИК) шляхом співфінансування витрат на логістику та маркетинг [41].

Розвивати спеціалізовані онлайн-платформи та сервіси підписки «Органічна коробка», «Еко-Лавка», «Світ Органік» з доставкою по всій Україні.

Створювати регіональні хаби органічної аквакультури в Одеській, Херсонській, Черкаській, Дніпропетровській області з власними холодильними складами та фірмовими магазинами.

Активно просувати органічну українську форель, коропа, осетрових і чорноморських мідій на експорт через вже наявні контракти ЄС та Великої Британії, діє спрощений режим сертифікації з 2023–2024 рр. [52].

Використання комбінованої моделі (великі мережі + спеціалізовані магазини + прями продажі та підписка) дозволить протягом 5–7 років довести частку організованого роздрібу до європейського рівня (60–70 %) та суттєво підвищити рентабельність вітчизняних органічних аквагосподарств.

У більшості розвинених європейських країн, таких як країни Скандинавії, Німеччина, Нідерланди, Франція, Швейцарія, Великобританія понад 75–90 % органічної продукції сільського господарства та аквакультури реалізується через великі мережеві супермаркети та спеціалізовані біомережі. Така модель стала можливою завдяки розвиненій логістиці холодового ланцюга та високій купівельній спроможності населення за багаторічної державної підтримки.

Натомість у країнах із менш зрілим внутрішнім ринком органічної продукції (Словаччина, Польща, Іспанія, Туреччина, а до 2015–2018 рр. – й Україна) частка супермаркетів залишається низькою (10–30 %), а домінують прямі продажі, фермерські ринки, невеликі спеціалізовані магазини та кооперативні схеми [36].

Європейські імпортери з Німеччини, Франції, Нідерландів, країни Скандинавії висувають надзвичайно жорсткі вимоги до стабільності якості, простежуваності та документального супроводу. Значна частина українських органічних господарств, особливо в північних і центральних регіонах, досі має труднощі з повним переходом на органічні корми, зокрема без ГМО-сої, також з дотриманням періодів конверсії водоїм протягом 2–3 років та забезпеченням належної сертифікації EU Organic, Bio Suisse, Naturland [38].

Критичною проблемою залишається ненадійність ланцюгів постачання через велику кількість посередників, що призводить до втрати довіри з боку європейських покупців і зривів контрактів.

У світовій практиці склалися два основні підходи до державної підтримки органічного виробництва та аквакультури:

Працює пряма фінансова підтримка виробників – компенсація 50–80 % витрат на сертифікацію, придбання органічних кормів, будівництво РАС, перехідний період моделі ЄС, Швейцарії, Канади.

Непряма підтримка через розвиток ринку – дотації на маркетинг, створення національного бренду, співфінансування входження в роздрібні мережі, підтримка експорту Франції, Німеччини, США.

В Україні на 2025 рік діє комбінована система: часткова компенсація сертифікації до 50 % та пільгове кредитування, однак обсяги підтримки залишаються недостатніми для швидкого масштабування органічної аквакультури.

Для прискореного розвитку необхідний перехід до європейської моделі прямої фінансової підтримки з одночасним створенням національного фонду розвитку органічного ринку та аквакультури обсягом не менше 100–120 млн євро щорічно протягом 2026–2030 рр. [35].

Реалізація запропонованої стратегії дозволить до 2035 року збільшити площу органічних водойм до 15–20 тис. га, довести частку органічної продукції аквакультури в загальному обсязі до 7–10 % та вивести Україну до топ-15 світових експортерів органічної рибної продукції.

Сильні сторони ринку свідчать про значний природно-ресурсний, науковий та геополітичний потенціал України для розвитку органічної аквакультури. Можливості переважно пов'язані зі зростанням внутрішнього преміум-сегменту та експортними перспективами до ЄС, Великобританії, ОАЕ та Японії.

Розвиток органічної аквакультури в Україні неможливий без створення сприятливого інституціонального середовища: ухвалення окремого Закону «Про органічну аквакультуру», запровадження публічного реєстру операторів та щорічної офіційної статистики до 2026 р. [40].

Для підвищення еколого-економічної ефективності доцільно розробити та впровадити економіко-математичну модель оптимізації структури органічного аквагосподарства з такими цільовими функціями:

- максимізація чистого прибутку;
- мінімізація екологічного навантаження;
- забезпечення гранично-допустимих рівнів залишків ветпрепаратів та важких металів у продукції.

Формування ефективного ринку органічної продукції аквакультури потребує комплексного механізму державного регулювання на макро- та

мікрорівнях, що включає забезпечення нормативно-правову гармонізацію з Регламентом (ЄС) 2018/848, також фінансово-кредитну підтримку у вигляді компенсації 70–80 % витрат на сертифікацію та органічні корми. національна кампанія «Органічна риба України – вибір свідомих» забезпечує інформаційно-консультаційний і інфраструктурний розвиток для створення 5 пілотних органічних аквакластерів до 2030 р.

Концепція розвитку органічної аквакультури має ґрунтуватися на принципах біоекономіки: відтворення природних процесів, максимальне використання біорізноманіття, поєднання традиційних і високотехнологічних методів (РАС, аквапоніка, біофлокуляція) для досягнення високої якості, абсолютної безпечності та конкурентної ціни продукції.

Виконання запропонованих заходів дозволить до 2035 року збільшити частку органічної продукції аквакультури до 8–12 % загального виробництва та наростити експорт до 150–200 млн дол. США щорічно і забезпечити повну відповідність української органічної риби найвищим світовим стандартам якості та безпечності [40].

## **1.2 Біологічні особливості білого товстолобика**

Білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), – це велика зграйна пелагічна риба родини корошових (Cyprinidae). Завдяки особливій будові ротового апарату цідильного типу вона ефективно проціджує товщу води, вилучаючи детрит, фітопланктон і завислі частки, що сприяє значному зменшенню цвітіння водойми. Саме тому білий товстолобик широко застосовується в рибогосподарських ставках як природний біофільтр: разом із технічними системами очищення або навіть замість них він допомагає підтримувати високу прозорість і якість води [12].

У білого товстолобика голова дуже масивна і становить більше 20 % від загальної довжини тіла. Лобові кістки значно розширені порівняно з більшістю інших представників корошових, саме це й дало рибі таку назву. Очі

зміщені вниз і розташовані нижче середини голови, що візуально ще більше збільшує лоб. Рот спрямований догори, але не телескопічний. Тіло з боків стисле, високе, покрите дрібною циклоїдною лускою світлого сріблястого кольору.

Дорослі особини часто перевищують метрову довжину. Середня маса становить 20–30 кг, проте трапляються екземпляри вагою 50 кг і більше [25].

Білий товстолобик є типовим планктофагом і харчується переважно мікроскопічними водоростями. На ранніх стадіях, коли мальок сягає довжини близько 15 мм, він спочатку споживає зоопланктон, але дуже швидко (вже через кілька днів активного живлення) повністю переходить на фітопланктон. Хоча енергетична цінність фітопланктону порівняно низька, його величезна концентрація під час «цвітіння» води повністю забезпечує енергетичні потреби риби. Для ефективного виловлювання таких дрібних часток у товстолобика розвинений цілий комплекс спеціалізованих адаптацій – насамперед зябровий цідилний апарат.

Навесні, коли фітопланктону ще мало, основним кормом стає детрит. Із настанням тепла й масовим розвитком водоростей раціон різко зсувається в бік фітопланктону, а інтенсивність живлення значно зростає.

У зимовий період обмін речовин різко сповільнюється. Багато особин припиняють активне харчування, збираються в глибоких ямах і впадають у стан близький до сплячки. Тіло в цей час покривається товстим шаром захисного слизу, дихання стає мінімальним, а енергія витягується виключно з жирових запасів, накопичених за теплий сезон.

Особливістю білого товстолобика є надзвичайно довгий кишечник: його відносна довжина коливається в межах 15–17 довжин тіла і безпосередньо залежить від частки низькокалорійного рослинного корму в раціоні [17].

Добове споживання корму у білого товстолобика становить 25–40 % маси тіла, а найсприятливіші умови для інтенсивного живлення створюються при температурі води 20–26 °С. Кормовий коефіцієнт при використанні

природного фітопланктону коливається в межах 20–50 (в середньому  $\approx 30$ ) залежно від температури й складу кормової бази [48].

Статева зрілість у цього виду настає у віці 3–5 років. На півдні України більшість особин готові до розмноження до п'ятирічного віку. Робоча плодючість самок дуже висока: в середньому  $\approx 500$  тис. ікринок, у риб масою 7–8 кг – 1,0–1,5 млн, а у великих екземплярів до 20 кг – до 3 млн ікринок. Ікра пелагічна, прозора, після набухання у воді досягає діаметра 3,5–4,5 мм. У стоячій воді ікринки швидко втрачають плавучість, опускаються на дно й гинуть.

Самці досягають приблизно на рік раніше за самок. Протягом нерестового сезону загальний об'єм сперми, що виробляється одним самцем, може значно перевищувати масу його сім'яників. Тканини молюк зберігають високу активність сперматогенезу, тому великих плідників можна доїти кілька разів; за одну процедуру від риби масою 8–12 кг отримують до 25 мл якісної сперми [17].

Нерест білого товстолобика стартує при стійкій температурі води 25 °C і вище. На півдні України це зазвичай припадає на середину травня – першу декаду червня. Ембріональний розвиток при оптимальній температурі триває близько 40–48 годин; після цього з ікринок вилуплюються личинки довжиною  $\approx 5$  мм. Личинкова стадія офіційно розпочинається на 7-му добу, коли тіло сягає 6–8 мм. Усього личинковий період включає 5 етапів і завершується приблизно на 22-гу добу.

Малькова стадія складається з 4 етапів і триває від моменту переходу на змішане живлення (22–25 діб) до приблизно двомісячного віку.

Як і більшість прісноводних коропових, білий товстолобик погано переносить різкі коливання осмотичного тиску. Раптовий перехід у воду з іншою солоністю може викликати осморегуляторний шок і загибель. При поступовій акліматизації риба успішно адаптується до нових умов [18]

У природних водоймах білий товстолобик тяжіє до ділянок зі слабкою течією: заплавам, старицям, затокам і озерам, з'єднаним із річковою системою,

а також до великих водосховищ із розвиненою водною рослинністю. Це досить полохлива і потаємна риба. Взимку вона збирається у глибоких ямах, різко знижує активність, покривається товстим шаром слизу й перебуває у стані, близькому до зимової сплячки [19].

Білий товстолобик обирає для стоянки місця з ніжною водною рослинністю та замуленим ґрунтом, найчастіше на глибині 3–3,5 м. Його добова активність має чіткий ритм. У ранкові та передвечірні години зграї виходять на мілководдя ближче до берега, повільно переміщуються вздовж брівки, тримаючись на межі глибин і активно фільтрують воду. Удень риба відходить на глибші ділянки, уникаючи прибережжя. На відкритих плесах і у водосховищах товстолобики зазвичай концентруються над піщаними або слабопроточними мілинами, де є достатня кількість фітопланктону [20].

### **1.3 Вирощування товстолобика – перспективний напрямок аквакультури**

Товстолобики, насамперед білий і строкатий, належать до найперспективніших об'єктів ставового рибництва в Україні. Ці представники далекосхідного іхтіокомплексу були завезені до наших водойм у 50–60-х роках минулого століття. В англійських країнах їх часто називають «silver carp» – через характерну світло-сріблясту луску. Найпомітніша зовнішня ознака – надзвичайно велика голова, яка може становити до 25 % маси тіла. Очі розташовані низько, нижче лінії рота, що створює ілюзію «перевернутої» голови, проте ця морфологічна особливість ніяк не знижує високої господарської та біологічної цінності риби [12, 17].

Білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*) – одна з найшвидкоросліших великих риб ставового господарства. У басейні Амура його маса рідко перевищує 16 кг, тоді як у південних областях України та у водоймах-охолоджувачах теплових електростанцій зареєстровано особин до 20 кг і більше. Середній річний приріст у ставкових умовах сягає 2 кг.

Основу живлення становить фітопланктон – саме тому товстолобик вважається природним «меліоратором» водойм, який ефективно прибирає надлишкове «цвітіння». Спеціалізований зябровий фільтраційний апарат діє як дрібнопористе сито й дозволяє вилучати з води найдрібніші частинки. На ранніх стадіях (перші 7–8 діб) мальок споживає переважно дрібний зоопланктон, але вже з 8–9-го дня повністю переходить на фітопланктон. Добова норма споживання корму становить 25–40 % від маси тіла. Оптимальний температурний діапазон для інтенсивного живлення – 20–26 °С. Кормовий коефіцієнт при живленні природним фітопланктоном коливається від 20 до 50 залежно від температури води та складу кормової бази [21, 22].

Статева зрілість у білого товстолобика настає в широкому діапазоні – від 3 до 9 років, що залежить від температурного режиму регіону. Самці зазвичай досягають на 1–2 роки раніше за самок. Нерест пелагічний: ікра викидається у товщу води й дрейфує за течією. Самки масою 7–10 кг здатні відкладати понад 1 мільйон ікринок за один нерестовий сезон [26].

У природних умовах ембріональний розвиток білого товстолобика можливий лише в річках із вираженою течією. Ікринки та личинки, що вилупилися, пасивно дрейфують за течією. При температурі 20–23 °С через 80–85 годин після запліднення личинки остаточно переходять на зовнішнє живлення. Для нормального ембріогенезу та раннього постембріонального розвитку концентрація розчиненого кисню у воді не повинна падати нижче 5 мг/л [25, 26].

Завдяки зябровим тичинкам, що значно довші й густіше розташовані, ніж у білого товстолобика, строкатий ефективніше відціджує більші частинки. Основу його живлення становить крупніший зоопланктон, хоча він споживає також фітопланктон і детрит. Детрит набуває особливого значення навесні та восени, коли чисельність планктону знижується. Добова кількість корму становить 25–40 % маси тіла, а найінтенсивніше живлення спостерігається при температурі води 25–30 °С [27].

Робоча плодючість самок строкатого товстолобика перевищує 1 мільйон ікринок. Ембріональний розвиток при оптимальній температурі завершується дуже швидко – за 24–32 години [12].

Як білий, так і строкатий товстолобик в умовах садкового утримання зберігають високу рухову активність. При встановленні штучного підсвічування вони продовжують інтенсивно житися навіть у нічний час [49].

М'ясо товстолобика належить до середньо жирних сортів, поступаючись за калорійністю коропа й білому амуру, проте значно перевершує більшість видів риби за вмістом білка – 15–20 % (вище, ніж у курятині). Воно багате на жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К і майже повний комплекс вітамінів групи В [44].

Такий склад робить товстолобика не лише цінним харчовим продуктом, а й функціональним: регулярне вживання сприяє зниженню рівня холестерину, онкологічних захворювань, а також швидшому відновленню після фізичних і розумових навантажень. Високий вміст поліненасичених Омега-3 кислот (особливо докозагексаєнової) робить його особливо корисним для вагітних, годуючих жінок і дітей.

Енергетична цінність становить лише  $\approx 86$  ккал/100 г, що дозволяє включати товстолобика до раціону людей, які прагнуть підтримувати або знижувати вагу [41].

Товстолобик – велика прісноводна зграйна риба з родини коропових, що відзначається надзвичайно швидкими темпами росту. Дорослі екземпляри зазвичай досягають маси 20–30 кг і довжини понад 1 метр. У природних водоймах у нього майже відсутні природні вороги, що робить його одним із домінантів серед рослиноїдних видів. У ставовому рибористві товстолобика традиційно полікультивують разом із коропом і білим амуром [26, 35].

Товстолобик залишається одним із найпопулярніших видів для зариблення ставків і водосховищ. У промисловому рибористві він посідає провідні позиції, адже його використання дозволяє суттєво підвищити

загальну рибопродуктивність господарства без додаткових витрат на корми. Саме тому вирощування товстолобика вважається одним із найрентабельніших і найбільш перспективних напрямів сучасної аквакультури [22].

Регулярне включення цієї риби в раціон сприяє профілактиці онкологічних і серцево-судинних захворювань, зміцненню волосся й нігтів, підвищенню рівня гемоглобіну та ефективнішому виведенню токсинів.

Філе білого товстолобика належить до найцінніших продуктів прісноводної аквакультури. Воно має ніжну, соковиту консистенцію і помірну жирність, що робить його одночасно смачним і дієтичним. У природних водоймах риба віддає перевагу прибережним ділянкам, але в спекотні години відходить на глибину або частково заривається в мул.

Окрім харчової цінності, м'ясо й жир товстолобика широко застосовуються в косметичній промисловості [45].

#### **1.4 Природна кормова база ставів**

Навіть при інтенсивному вирощуванні у ставовій аквакультурі стан природної кормової бази залишається критично важливим. Природні організми (фітопланктон, зоопланктон, бентос) постачають рибі ферменти, вітаміни, незамінні амінокислоти, біологічно активні речовини, тому що, штучні комбікорми не можуть повністю замінити. Якщо частка природного корму в раціоні падає нижче 15–20 %, засвоюваність гранульованих кормів суттєво знижується, темпи росту сповільнюються, а кормовий коефіцієнт погіршується.

Дослідження підтверджують: найкращі прирости маси рослиноїдних риб і найнижчі витрати корму спостерігаються при збалансованому поєднанні природної та штучної їжі. Оптимальні сезонні показники розвитку кормових гідробіонтів, тобто фітопланктону – 20–40 г/м<sup>3</sup> (критичний максимум – 80

г/м<sup>3</sup>); зоопланктону – 8–12 г/м<sup>3</sup> (мінімально допустимий рівень – 4–5 г/м<sup>3</sup>); м'який зообентосу – від 5 г/м<sup>2</sup> і вище (не нижче 3 г/м<sup>2</sup>) [23].

Фітопланктон утворюють мікроскопічні водорості, що дрейфують у товщі води. Їхні розміри зазвичай коливаються в межах сотих і десятих часток міліметра. У підвішеному стані ці організми утримуються завдяки крихітним розмірам, наявності слизистої оболонки, високому ступеню гідратації клітин, а також присутності газових вакуолей і крапель жиру, що зменшують питому вагу. Забарвлення клітин залежить від набору пігментів: найпоширеніший зелений колір зумовлений переважанням хлорофілу, але можуть зустрічатися й інші відтінки [24].

У складі планктонних водоростей в середньому міститься 41,5 % вуглеводів, 13 % сирого протеїну, 1,3 % жирів, 5,2 % мінеральних речовин (золи), 39 % інших безазотистих сполук та значний комплекс вітамінів.

Фітопланктон рибогосподарських ставків формується представниками багатьох відділів водоростей: синьо-зеленими (Cyanophyta), евгленовими (Euglenophyta), діатомовими (Bacillariophyta), пірофітовими (Dinophyta), зеленими (Chlorophyta), жовто-зеленими (Xanthophyta), золотистими (Chrysophyta), криптофітовими (Cryptophyta), рафідофітовими та харовими. У прісних водоймах домінують три групи – діатомові, синьо-зелені та зелені водорості. Зависання у товщі води забезпечується мініатюрними розмірами клітин, їхньою формою, слизом, краплями жиру та газовими вакуолями.

Протягом доби й сезону фітопланктон здійснює вертикальні міграції: вночі поступово осідає в глибші шари, вдень підіймається до освітленої зони. Кількісний і видовий склад постійно змінюється. Головний регуляторний фактор – температура води. Діатомові водорості найкраще розвиваються в прохолодній воді й досягають піку навесні та восени, тоді як синьо-зелені здатні витримувати нагрівання до 34 °С і масово розмножуються в розпал літа [22].

Синьо-зелені водорості (Cyanophyta), здатні до вибухового розмноження, що викликає добре помітне «цвітіння» водойм, особливо в

липні-вересні. Вода при цьому набуває характерного синювато-зеленого, бірюзового або буро-коричневого відтінку. Багато представників цього відділу синтезують токсини. Коли біомаса перевищує 100 мг/л, водойма вважається забрудненою, а масова загибель і розкладання водоростей призводять до дефіциту кисню й заморних явищ.

Зелені водорості (Chlorophyta) мають, яскраво-зелене забарвлення хлоропластів завдяки високому вмісту хлорофілу а і b, а також каротину й ксантофілу. Основним запасним продуктом є справжній крохмаль (амілоза + амілопектин), іноді накопичуються олії. Одноклітинні й колоніальні форми (особливо дрібні) можуть викликати «цвітіння», але зазвичай слабше й безпечніше, ніж у синьо-зелених. Навесні часто домінують великі кулясті колонії *Volvox*, видимі неозброєним оком, улітку й восени – численні види *Chlamydomonas*. Ці водорості є високоякісним і улюбленим кормом для фітопланктофагів, тому їх активно культивують штучно. Для стимулювання розвитку зелених водоростей у ставках застосовують азотно-фосфорні добрива за рекомендаціями Інституту рибного господарства УААН (1976).

Діатомові водорості (Bacillariophyta), відомі відмінною рисою є твердий кремнеземовий панцир, що складається з двох стулок-кришечок, які щільно накладаються одна на одну. Форма панцира може бути дископодібною, циліндричною, голчастою тощо. Основні запасні речовини – ліпіди, волютин і хризоламінарин. Розмноження переважно вегетативне (поділом), розвиток можливий цілий рік. Діатомеї холодолюбні й пластичні: пік чисельності припадає на температуру 10–20 °С у верхніх шарах води. У ставках, сильно зарослих макрофітами або з високим вмістом органічних забруднень, вони розвиваються погано і практично ніколи не викликають інтенсивного «цвітіння» [23].

Евгленові водорості (Euglenophyta), широко поширені у прісноводних водоймах і трапляються як біля дна, так і у поверхневих шарах. Особливо високі концентрації характерні для дрібних водойм із повільним водообміном: калюж, канав, заболочених ставків, стариць і невеликих річок із уповільненою

течією, тобто там, де накопичується багато розчиненої органічної речовини рослинного походження. Евгленові переважно населяють стоячі води і часто стають причиною інтенсивного «цвітіння», що є надійним індикатором органічного забруднення водойми.

У рибницьких ставах їхній розвиток різко активізується після внесення органічних добрив (гній, компост тощо), тоді як мінеральні азотно-фосфорні підживлення практично не впливають на їхню чисельність [28].

Зоопланктон об'єднує всіх тваринних мешканців товщі води, що мають слабо розвинені рухові структури й не здатні активно протистояти течіям. Вони утримуються у завислому стані й переміщуються переважно пасивно, під дією водних потоків [23].

Зоопланктон прісноводних водойм формують чотири основні групи: коловертки (Rotifera), найпростіші (Protozoa), веслоногі рачки (Copepoda) та зяброногі (веслоногі) рачки (Cladocera).

Коловертки (Rotifera, Rotatoria) дрібні організми, які належать до первиннопорожнинних червів і є типовими мешканцями прісних водойм. Вони ведуть виключно планктонний спосіб життя. Зовні багато видів нагадують трохофорну личинку молюсків чи кільчастих червів. Тіло прозоре (у деяких форм захищене міцним панциром) і чітко поділене на три відділи: голову, тулуб і ногу.

За способом живлення коловертки поділяються на дві великі екологічні групи. Мирні види фільтрують детрит, одноклітинні водорості, бактерії, дріжджі та інші дрібні органічні частинки. Хижі форми полюють на інфузорій, дрібних коловерток та інших представників зоопланктону [17].

Найпростіші (Protozoa) – одноклітинні мікроорганізми різноманітної форми, у яких усі функції життєдіяльності виконують спеціалізовані органели в цитоплазмі. Вони надзвичайно витривалі до дефіциту кисню, а діапазон температур для активного розвитку становить 5–25 °С.

Веслоногі ракоподібні (Copepoda) – тіло сегментоване, витягнуте, чітко поділене на головний, грудний і черевний відділи. За типом живлення

поділяються на хижаків і фільтраторів. Більшість циклопів – хижаки, хоча трапляються й рослиноїдні форми. Хижі веслоногі рачки полюють на коловерток, інфузорій, олігохет, личинок хірономід, а також нападають на ікру та передличинкові стадії риби, захоплюючи жертву хватальними кінцівками.

Гіллястовусі ракоподібні (Cladocera) – типові фільтратори. За допомогою швидких рухів другої пари антен і грудних ніжок вони створюють постійний потік води, який приносить завислі частинки. Харчові об'єкти затримуються на щетинковому фільтраційному апараті грудних кінцівок і безперервно зішкрібаються до рота. Основу раціону складають детрит, бактерії та дрібний фітопланктон, особливо хлорококові водорості. При високій концентрації неорганічних завислих частинок рачки заковтують баласт, втрачають плавучість і можуть масово гинути на дні.

Коловертки вважаються чутливими біоіндикаторами забруднення водойм. Їх легко розводити в штучних умовах, тому вони є важливим стартовим і додатковим кормом для молоді всіх видів риби. Планктонофаги (зокрема білий товстолобик на ранніх стадіях) постійно споживають коловерток, що забезпечує природний трофічний цикл у ставках [16].

Зоопланктон є незамінним природним кормом для риби на всіх етапах онтогенезу – від личинок до статевозрілих особин. На найраніших стадіях молодь активно споживає інфузорій та дрібні види коловерток. Ще до повного розсмоктування жовткового мішка личинки вже здатні захоплювати найдрібніших коловерток, наупліусів і копеподитів веслоногих та гіллястовусих рачків.

У міру росту мальки й цьоголітки поступово переходять на личинок хірономід та інших бентичних безхребетних, однак зоопланктон залишається важливою складовою раціону. За поживною цінністю та засвоюваністю він суттєво перевершує більшість штучних комбікормів, тому саме зоопланктон вважається ключовим елементом природної кормової бази рибницьких ставків [28].

## РОЗДІЛ 2 МЕТА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Мета і методи досліджень

Метою роботи було розроблення та впровадження засобів інтенсифікації рибництва для вдосконалення технології вирощування білого товстолобика саме в умовах Акимівських ставів Кам'янського району.

Дослідження були проведені в 2024–2025 рр. у 2-ох вирощувальних ставах площею 2,15–4,68 га та середньою глибиною 1,21–1,45 м, на базі в Акимівському ставі Кам'янського району.

Виконувалися згідно з чинними стандартними методиками ставового рибництва України. Основний акцент робився на оцінці впливу різних схем годівлі та густоти зариблення на ефективність полікультури рослиноїдних риб і коропа.

Польові експерименти проводилися в період 2024–2025 рр. безпосередньо у виробничих ставах господарств. Вивчався вплив коригування ключових технологічних параметрів на гідрохімічний і гідробіологічний режими водойм, динаміку середньої маси особин, коефіцієнт вгодованості коропа та товстолобиків, загальну рибопродуктивність і питомі кормові витрати на одиницю приросту.

Контроль гідрохімічного режиму включав регулярне вимірювання температури води й повітря, концентрації розчиненого кисню та рівня рН. Ці показники є критичними для забезпечення нормальної життєдіяльності гідробіонтів і максимальних темпів росту.

Гідробіологічний моніторинг природної кормової бази здійснювався щомісяця з використанням експрес-методик. Температуру реєстрували в придонному шарі. Проби води відбирали рано-вранці в найбільш глибокій зоні ставу одночасно з поверхневого (0–0,5 м) і придонного горизонтів. Визначення вмісту кисню та рН проводили в день відбору без застосування фіксаторів.

Для оцінки середньої індивідуальної маси риб і стану вгодованості тричі на місяць проводили контрольні облови в різних частинах водойми з подальшим зважуванням і вимірюванням не менше 50 особин кожного виду.

Враховується приріст маси риби за планової продуктивності при зарибленні [60].

## **2.2 Умови проведення досліджень**

Ось перероблена версія розділу з високою унікальністю:

Дослідження проводилися на території Кам'янського району Дніпропетровської області, що належить до лісостепової зони України.

Клімат регіону – помірно-континентальний із тривалим теплим літом, значною вологістю та порівняно м'якою зимою. На формування погодних умов впливають атлантичні вологі повітряні маси, сухі континентальні потоки із Сибіру, а також періодичні вторгнення арктичного й середземноморського повітря.

Тривалість безморозного періоду становить 164–174 доби. Посухи та суховії середньої інтенсивності фіксуються практично щороку, екстремально сильні – один раз на 10–12 років. Зими нестійкі, з частими відлигами; стійкий сніговий покрив утворюється лише в 40 % зим. Найнижча середньомісячна температура припадає на січень ( $\approx -5,5$  °C), найвища – на липень (+21,5 °C). Річна амплітуда зазвичай не перевищує 25,3 °C, хоча абсолютні екстремуми сягають  $-32 \dots -38$  °C взимку та +37,5 °C влітку.

Річна сума опадів коливається в межах 439–589 мм з максимумом на північному заході області. Основна їхня кількість (131–171 мм) припадає на травень-липень; узимку – лише 65–80 мм. Перехід між сезонами відбувається поступово.

За бонітетом ґрунти області належать до 4–8 класів (20–71 бал). Чорноземи займають 50,2 % сільгоспугідь, сірі лісові ґрунти – 33,5 %. Орні землі становлять – 82,5 %. Середній вміст гумусу: у типових чорноземах – 4,01

%, опідзолених чорноземах – 3,39 %, темно-сірих – 2,78 %, ясно-сірих і сірих – 1,86 %, дерново-слабопідзолистих – 0,91 %.

Для інтенсивного сільського й рибного господарства, такі кліматичні та ґрунтові умови є сприятливими умовами, за довгого літа, ранньої весни, сухої осені і м'якої зими, які ідеально підходять для вирощування зернових, технічних культур і риби.

Загальна площа дослідних ставів – 21 га. Водойоми мають достатню крутизну берегів, незначний ухил дна, стійке до розмиву ложе та обладнані монастирськими водоспусками для регулювання рівня води. Господарство спеціалізується на вирощуванні товарної риби в полікультурі: короп + білий товстолобик + білий амур.

## РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1 Моніторинг гідрохімічного режиму ставів

Усі технологічні операції – від літньо-осінньої підготовки водойм і вапнування до фінального вилову – проводилися за єдиною схемою. Єдиною змінною величиною, що відрізняла дослідні варіанти, була густина та співвідношення видів при зарибленні.

Характеристика дослідних ставів за основними параметрами (площа, середня глибина, об'єм води, гідрохімічні показники на момент зариблення тощо) наведена в таблиці 3.

Таблиця 3

**Характеристика основних показників дослідних ставів**

Став	Показник			
	площа, га	дата зариблення	рибопосадковий матеріал	щільність посадки, тис. екз/га
№ 1	11	28.03.2025	однорічки	4,1
№ 2	10	04.11.2024	цьоголітки	4,6

У полікультурі застосовували співвідношення видів 50 % короп, 30 % білий товстолобик і 20 % білий амур (решта – резерв). Таке співвідношення вважається оптимальним з температурами повітря вище 14 °С, що забезпечує потужний розвиток природної кормової бази – фіто- і зоопланктону та зообентосу. Так, як короп споживає комбікорми та донних безхребетних, білий товстолобик – фітопланктон, а білий амур – макрофіти, між видами практично відсутня харчова конкуренція.

Моніторинг гідрохімічного режиму ставів проводився протягом літнього періоду. Вимірювали температуру води, концентрацію розчиненого кисню та рН. В період осіннього зариблення враховували нормативні зимові втрати цьоголіток на рівні 15 %.

Якість води у ставах формується під впливом абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. Внесення кормів, органічних і мінеральних добрив, висока щільність посадки риби призводять до накопичення органічних речовин, зростання окиснюваності, зниження рН, посилення добових змін фізичних властивостей води.

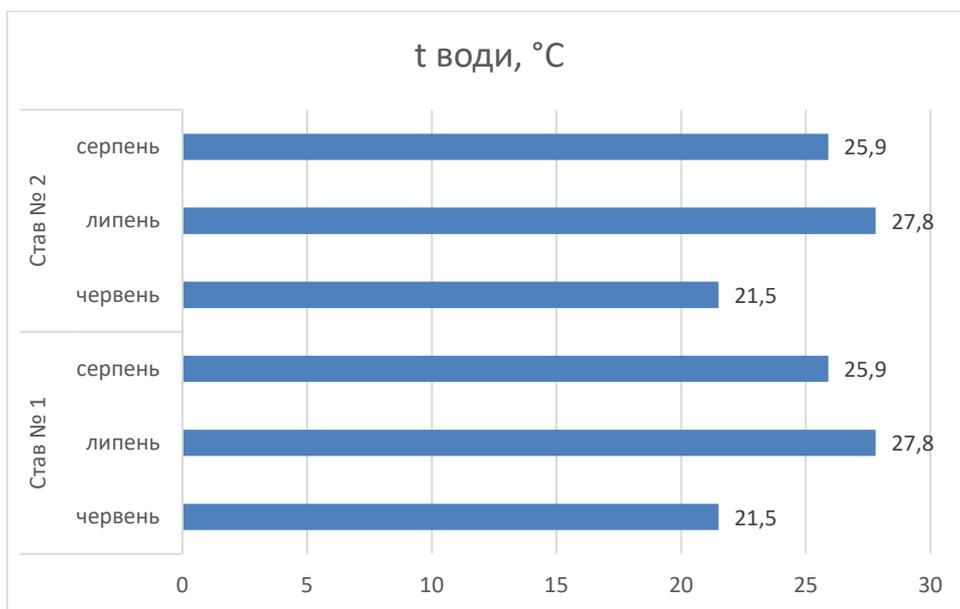
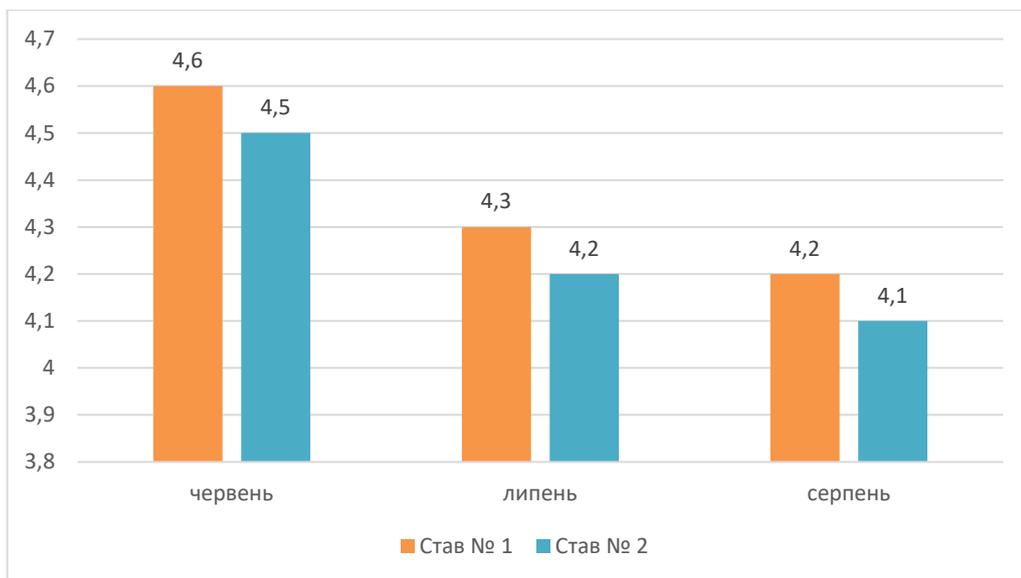


Рис. 1 Середня температура води, °С

За даними рис. 1, середня температура води сягала – 25,07 °С за дослідний період у контрольному 2-му ставі, відповідно у контрольному ставі була також температура.

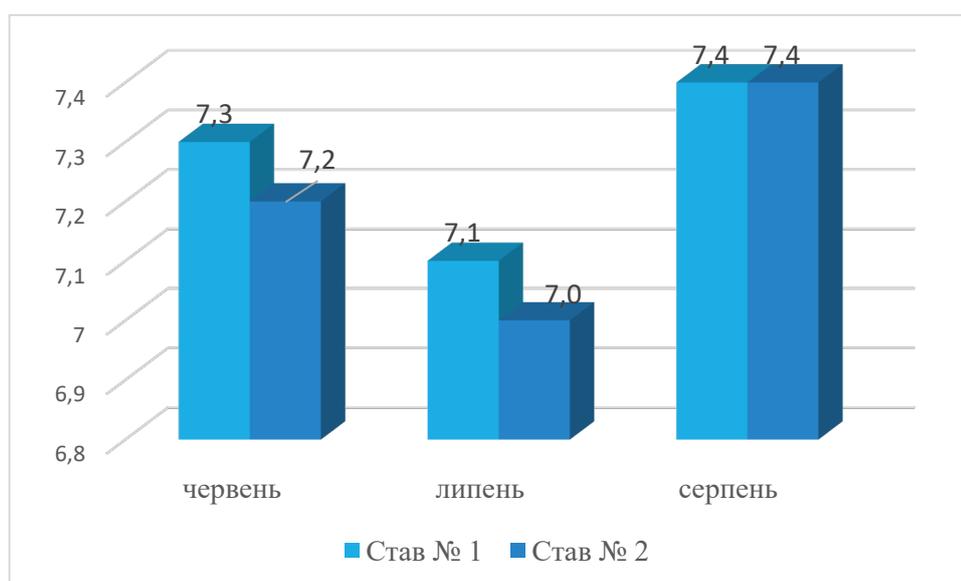
Температура є ключовим регулятором: у спекотний період прискорюється розкладання органіки, що може викликати дефіцит кисню і замори; у холодній воді процеси сповільнюються, концентрація кисню висока, але інтенсивність живлення риби знижується.



**Рис. 2 Кількість кисню у воді, мгО/дм³**

За даних рис. 2, особлива увага приділялася вмісту розчиненого кисню – найважливішому лімітуючому фактору. Для коропових риб оптимальний діапазон – 6–8 мг/дм³, короткочасно допустимо зниження до 4 мг/дм³, критичний поріг у передсвітанкові години – 2 мг/дм³. Для підтримання кисневого режиму застосовували комплекс заходів: посилений водообмін, періодичне вапнування, механічну аерацію.

Нормальний рівень перманганатної окиснюваності – 10–15 мгО/дм³, гранично допустимий – до 30 мгО/дм³. Для його зниження найефективнішим є внесення негашеного вапна.



**Рис. 3 Водневий показник водойм, (рН)**

Водневий показник (рН) безпосередньо впливає на розвиток гідробіонтів. Оптимальні значення – 7,0–8,5; допустимі коливання – 6,5–9,5. Кисле середовище (рН < 5) пригнічує дихання і метаболізм риби, знижує конверсію корму; сильно лужне (рН > 9) також токсичне.

Аналіз гідрохімічного режиму нагульних ставів показав практично ідентичні значення основних показників у всіх дослідних варіантах. Коливання температури води, вмісту розчиненого кисню (рис. 2) та рН (рис. 3) як між місяцями, так і в середньому за літній період були мінімальними.

Для стабілізації кисневого режиму та водневого показника ефективними виявилися: періодичне вапнування негашеним вапном, внесення мінеральних добрив, посилення проточності та дробова годівля коропа невеликими порціями протягом дня.

Отже, гідрохімічні параметри всіх експериментальних ставів повністю відповідали чинним рибоводно-біологічним нормативам і створювали сприятливі умови для вирощування коропа та рослиноїдних риби у полікультурі.

### **3.2 Природна кормова база**

Ефективність нагульного вирощування багато в чому визначається станом і динамікою природної кормової бази за інтенсивних технологій саме природні гідробіонти (фітопланктон, зоопланктон і зообентос) забезпечують левову частку приросту рибної продукції, з введенням у штучні корми незамінними амінокислотами, вітамінами та мікроелементами.

Належний розвиток природної кормової бази дає змогу суттєво (до 30–50 %) скоротити витрати гранульованих комбікормів і одночасно підвищити загальну рибопродуктивність за рахунок інтенсифікації (полікультура + мінеральне й органічне удобрення ставів).

Точний облік ускладнений для природної кормової бази через нерівномірний розподіл гідробіонтів у водоймі, проте регулярний відбір і

аналіз проб дозволяють оцінити чисельність і біомасу ключових груп організмів та скоригувати норми годівлі.

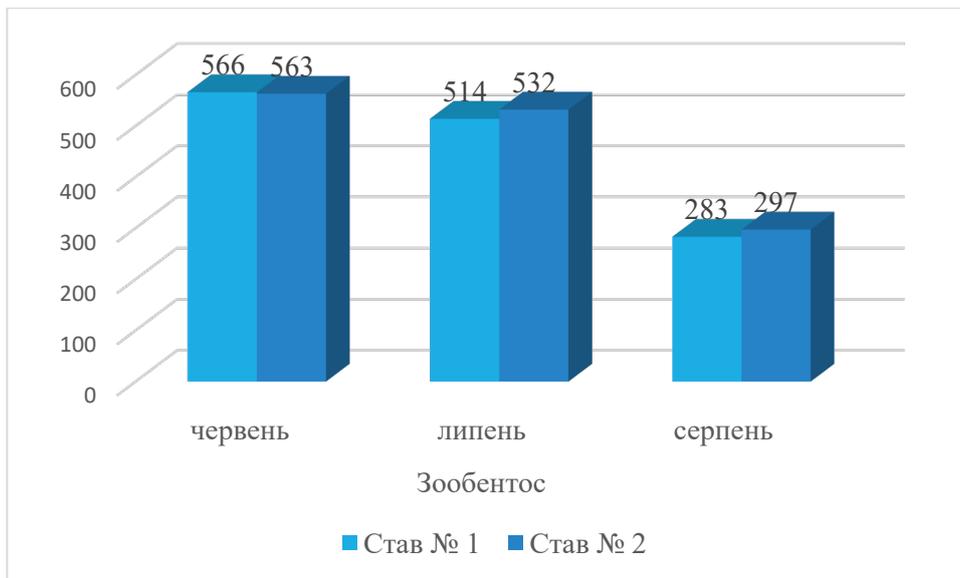
Результати гідробіологічного моніторингу дослідних ставів наведено в таблиці 4.

*Таблиця 4*

**Облік стану природної кормової бази ставів**

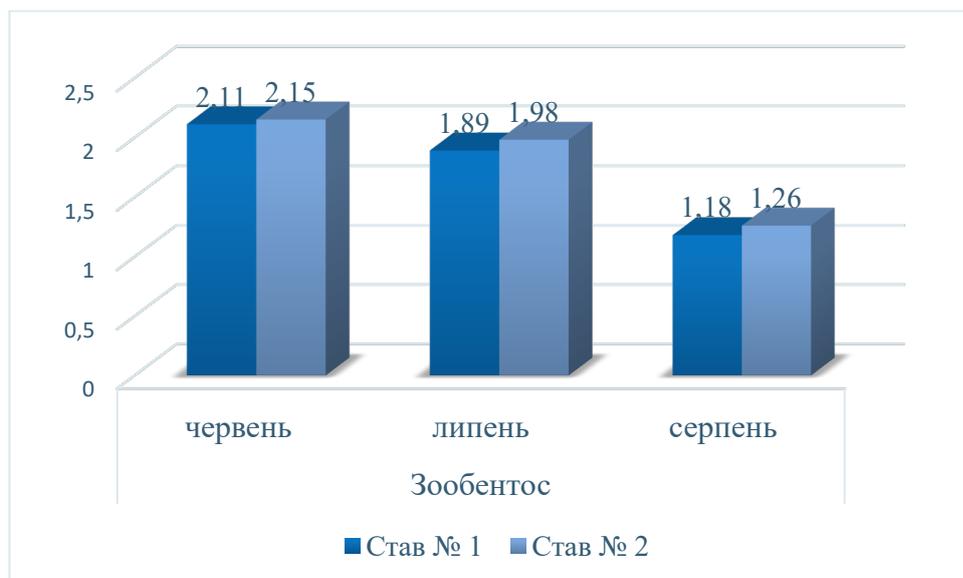
Став	Місяць	Зообентос	Зоопланктон	Фітопланктон
		екз/м <sup>2</sup>	тис. екз/м <sup>2</sup>	млн. кл./дм <sup>3</sup>
№ 1	червень	566	25,9	314,26
	липень	514	21,2	375,42
	серпень	283	6,9	276,48
	середнє	454	18,0	322,05
№ 2	червень	563	25,5	312,68
	липень	532	20,2	351,74
	серпень	297	7,1	273,95
	середнє	464	17,6	312,79

Зообентос представлений організмами, що мешкають у верхньому шарі донних відкладів (0–25 см), на макрофітах та в детриті. У дослідних водоймах домінували личинки хірономід – від 70 до 96 % загальної чисельності та біомаси бентосу. Для коропа придонні безхребетні є важливим джерелом живлення протягом усього нагульного сезону, для цьоголіток особливо цінні пелагічні стадії личинок хірономід.



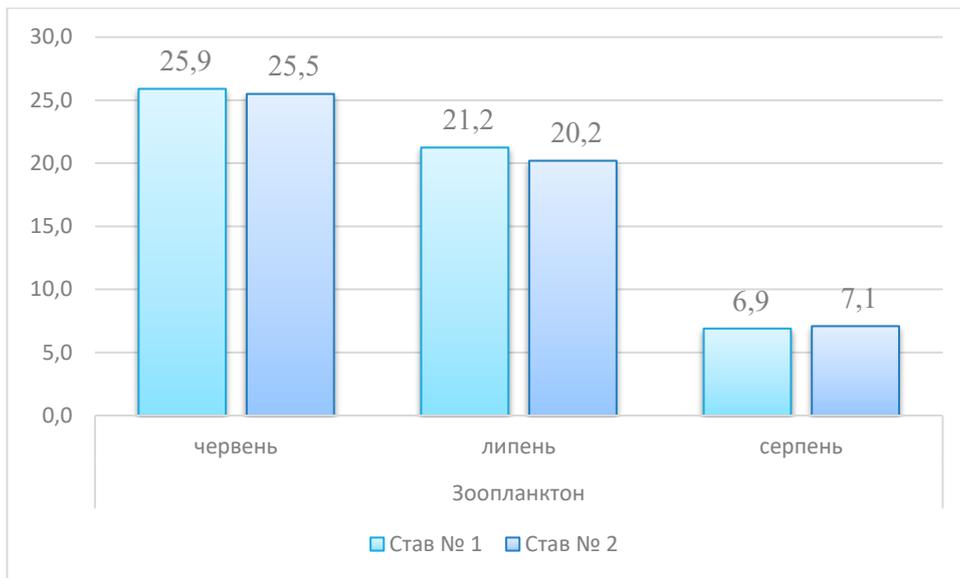
**Рис. 4 Зообентос, екз/м<sup>2</sup>**

Динаміка розвитку зообентосу є індикатором стану водойми: дозволяє вчасно коригувати інтенсивність годівлі штучними кормами, виявляти органічне перевантаження та запобігати заморам.



**Рис. 5 Зообентос, г/м<sup>2</sup>**

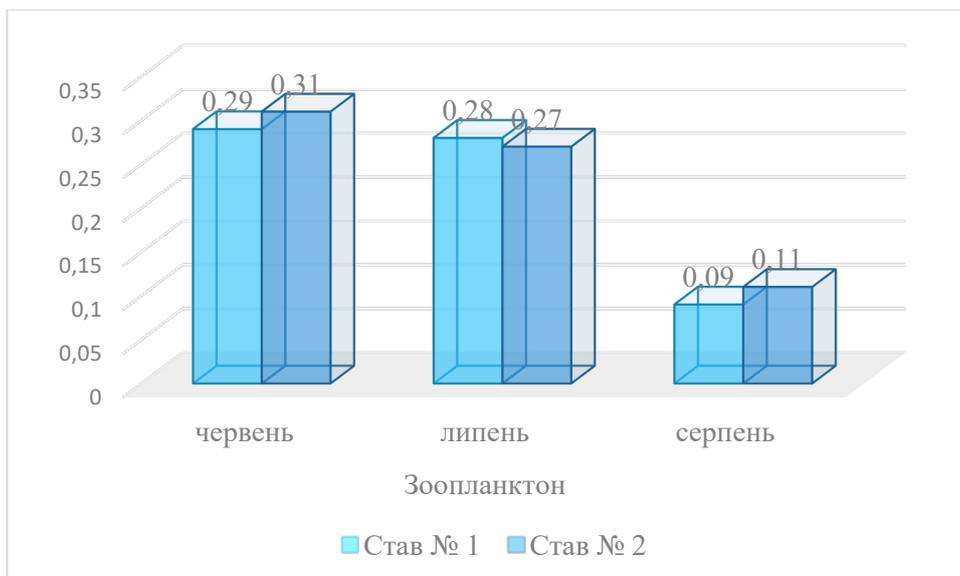
Згідно з нормативами Інституту рибного господарства НААН України для лісостепової зони, середня сезонна біомаса зообентосу в нагульних ставах має становити 3–5 г/м<sup>2</sup>.



**Рис. 6 Зоопланктон, тис. екз/м<sup>3</sup>**

За даними рис. 5, було коливання в межах 1,09–2,085 г/м<sup>2</sup>, що свідчить про недостатню природну бентосну продуктивність і потребу в інтенсивнішій годівлі коропа штучними кормами для досягнення планових показників.

Зоопланктон – тваринна складова планктону розміром від 39,9 мкм до 14,99 мм і більше, що пасивно дрейфує за течією. Він відіграє роль природного «санітарного фільтра»: споживаючи бактерії, регулює їхню чисельність, підтримує самоочищення водойми та стабільність екосистеми.



**Рис. 7 Зоопланктон, г/м<sup>3</sup>**

Оптимальна середньосезонна біомаса зоопланктону – 8–12 г/м<sup>3</sup>, при цьому на його частку в раціоні коропа має припадати 25–30 %. Показник становив лише 0,11–0,31 г/м<sup>3</sup> у дослідних ставах цей, тобто водойми були слабо забезпечені зоопланктоном.

Фітопланктон – мікроскопічні фотосинтезуючі водорості (розміри клітин – соті–десяті частки міліметра), що утримуються в товщі води завдяки малим розмірам, високій гідратації, слизивим оболонкам, виростам і газовим вакуолям. Чисельність у лісостепових ставах коливалася від 19,39 до 285 млн кл./дм<sup>3</sup>, біомаса – переважно за рахунок діатомових, евгленових і зелених водоростей.

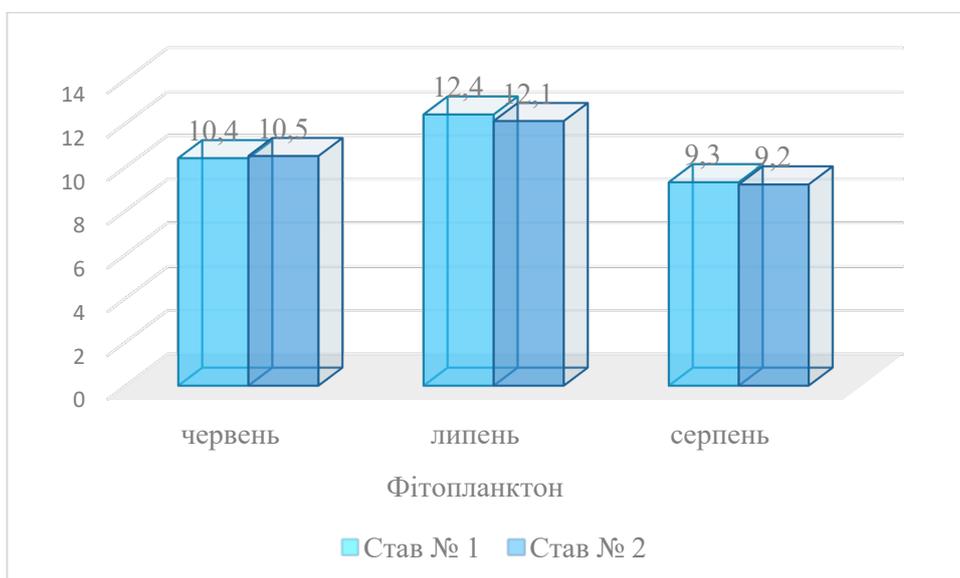


Рис. 8 Фітопланктон, мг/дм<sup>3</sup>

За рекомендованими нормами біомаси фітопланктону (ІРГ НААН): низька – до 19,9 мг/дм<sup>3</sup>; оптимальна – 20–30 мг/дм<sup>3</sup>; допустима – 50–80 мг/дм<sup>3</sup>; надмірна – понад 80 мг/дм<sup>3</sup>.

У наших експериментальних ставах середньо-сезонна біомаса фітопланктону становила 9,2–12,4 мг/дм<sup>3</sup>, тобто перебувала на нижній межі допустимого діапазону, але залишалася прийнятною для вирощування білого товстолобика.

### 3.3 Жива маса та коефіцієнт вгодваності риб

До якісних характеристик товарних дволіток належать індивідуальна середня маса та коефіцієнт вгодваності (за Фультоном). Ці показники визначали під час контрольних ловів, які проводили 1–2 рази на місяць у різних частинах кожного ставу. Під час обловів фіксували масу й довжину кожної риби, розраховували середньодобовий приріст і абсолютний, оцінювали пропорційність розвитку.

Середня маса є інтегральним показником ефективності годівлі й умов утримання. У полікультурі темпи росту різних видів відрізняються через відмінності в типах живлення та доступності природного корму. На кінцеві результати впливають: співвідношення видів, стан природної кормової бази, щільність посадки, режим удобрення та інтенсивність штучної годівлі.

Результати щомісячних контрольних ловів і динаміка середньої маси риб представлено у таблиці 5.

Таблиця 5

Став	Дата проведення контрольних ловів	Вирощуваної риби у полікультурі		
		короп	білий товстолобик	білий амур
№ 1	10.07.2025	121	212	154
	10.08.2025	292	513	482
	10.09.2025	525	789	591
	за облову	525±27,28	789±30,13	591±26,22
№ 2	10.07.2025	160	215	183
	10.08.2025	448	533	416
	10.09.2025	717	875	640
	за облову є	717±24,15	875±33,34	640±21,05
Нормативне значення		500	750	550

Як ми бачимо, з табл.4 та рис. 9, товарні дволітки ставу № 2 короп – на 192 г (+36,57 %), білий товстолобик – на 86 г (+10,90 %), а білий амур – на 49 г (+8,29 %) суттєво перевищили показники відповідно до норм середньої маси.

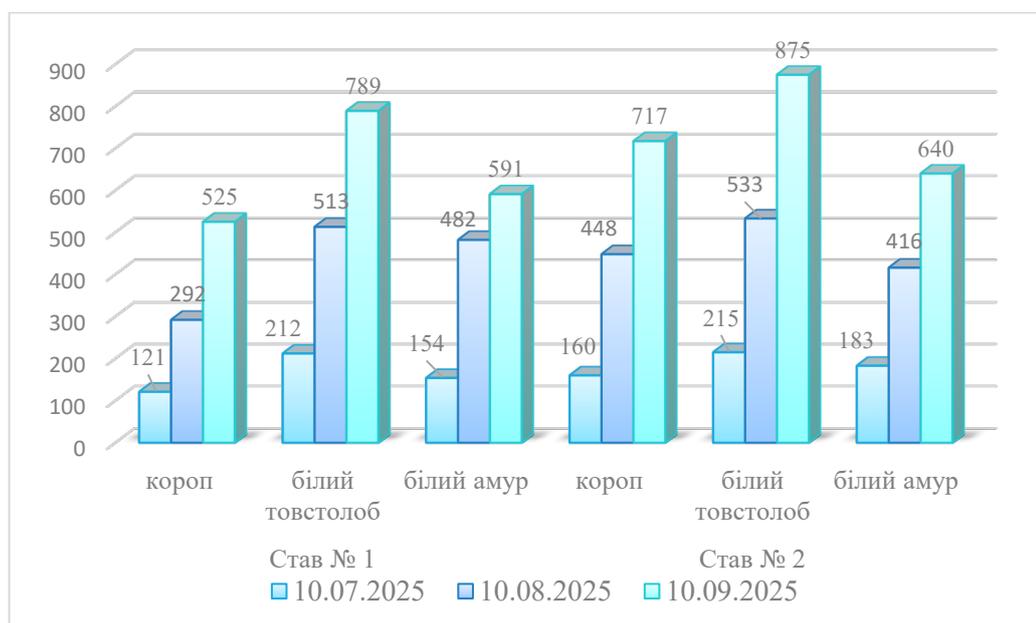
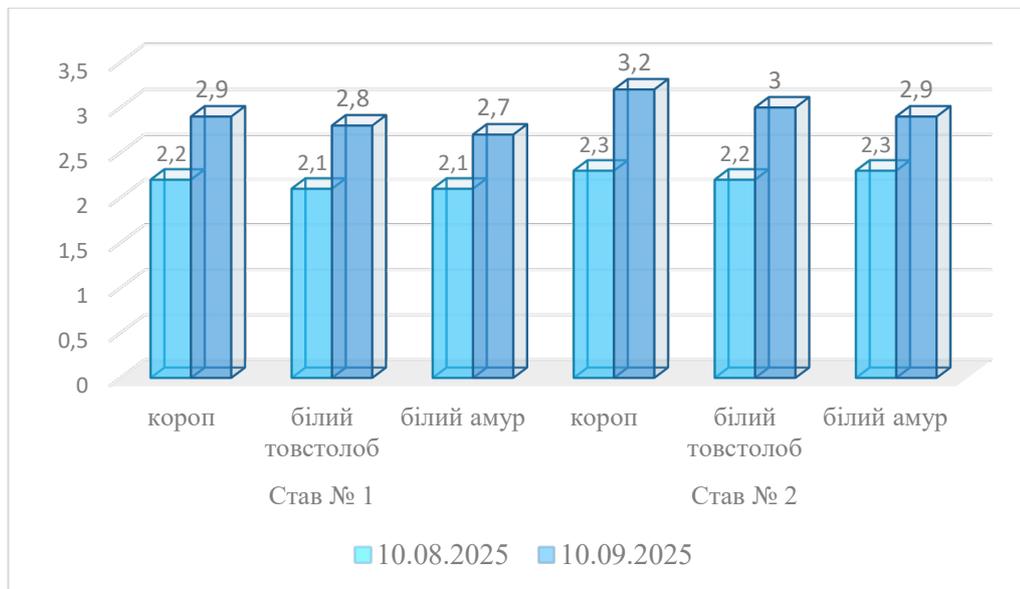


Рис. 9 Середні значення індивідуальної маси дволіток, г

Натомість у 1-му контрольному ставі маса дволіток перевищувала стандарт лише незначно: короп – на 25 г (+5,0 %), білий товстолобик – на 39 г (+5,2 %), білий амур – на 41 г (+7,45 %).

Значно вищі прирости маси стали результатом цілеспрямованого впровадження низки технологічних покращень, зокрема в дослідному ставі № 2: ретельно вивіреного видового співвідношення у полікультурі, використання високоякісного та вирівняного за розмірно-масовими характеристиками рибопосадкового матеріалу, застосування збалансованої, фізіологічно обґрунтованої системи годівлі протягом усього циклу вирощування.

Коефіцієнт вгодованості виступає одним із найважливіших індикаторів фізіологічної кондиції риби та її відповідності товарним стандартам. У ході досліджень його вимірювали у дволіток двічі за сезон: перший раз – у серпні, другий – напередодні остаточного вилову. Експериментальні значення згодом зіставляли з установленими нормативними показниками (рис. 10).



**Рис. 10 Коефіцієнт вгодваності риб**

Усі дослідні дволітки не лише досягли, а й перевищили нормативні значення коефіцієнта вгодваності, причому найкращі показники зафіксовано в ставі № 2.

Відмінних приростів маси та високої товарної кондиції риби вдалося досягти завдяки сукупній дії кількох ключових чинників раціональної щільності зариблення, оптимально сформованої видової та розмірно-вікової структури полікультури, суворого дотримання технології вирощування.

Саме цей комплекс умов забезпечив рибі стабільне, повноцінне живлення та оптимальні умови для інтенсивного росту протягом усього вегетаційного сезону.

У обох дослідних ставах дволітки досягли нормативні значення коефіцієнта вгодваності.

Високі товарні характеристики риби – як за середньою масою, так і за рівнем вгодваності – стали результатом раціональної щільності зариблення, вдало підбраного видового співвідношення в полікультурі, чіткого виконання технологічного регламенту та добре розвиненої природної кормової бази ставів.

### 3.4 Ефективність технології нагульного вирощування товарних дволіток

Одним із найважливіших економічних критеріїв ефективності нагульного вирощування є вихід товарних дволіток, виражений у відсотках від кількості посаджених однорічок. Чим вищий цей показник, тим необхідно для одержання запланованого обсягу товарної риби, підрощувати меншу кількість однорічок, тим нижчі витрати на придбання рибопосадкового матеріалу і, відповідно, тим вища рентабельність усього виробництва.

Для ставів вихід дволіток встановлено на рівні 79,9 %, що на 5 % нижче, ніж у класичних ставах з рівним дном. Перший дослідний став був зариблений восени виключно цьоголітками; зимові втрати відповідали нормативу і склали 15 %. Фактичні показники після осіннього контрольного вилову подано в таблиці 6.

Таблиця 6

**Вихід дволіток у дослідних ставах**

Став	Вид вирощуваної риби	Значення			
		посаджено, екз./га		виловлено, екз./га	вихід, %
		цьоголіток	однорічок		
№ 1	короп	-	2 456	2 017	82,13
	білий товстолоб	-	1 326	1 104	83,26
	білий амур	-	380	317	83,42
	Разом		<b>4 162</b>	<b>3 438</b>	<b>82,60</b>
№ 2	короп	2 544	2 356	2 012	85,40
	білий товстолоб	1 680	1 295	1 112	85,87
	білий амур	576	415	362	87,23
	Разом	<b>4 800</b>	<b>4 066</b>	<b>3 486</b>	<b>85,74</b>

Ефективність технологій нагульного рибництва оцінюють насамперед за кінцевою продуктивністю – кількістю отриманої товарної риби після завершення вегетаційного сезону. Ключовим показником тут виступає вихід дволіток у % від початково посадженого матеріалу (цьоголіток або однорічок).

Саме цей параметр є основним економічним індикатором результативності вирощування в нагульних ставах.

Чим більша частка посадкового матеріалу переходить у товарні дволітки, тим меншу кількість однорічок потрібно зариблювати для досягнення планового обсягу виробництва. Це суттєво скорочує витрати на придбання та підрощування рибопосадкового матеріалу, знижує собівартість кінцевої продукції й, як наслідок, значно підвищує рентабельність і прибутковість господарства.

Зимові втрати не перевищували встановлених рибоводно-біологічних нормативів і склали 15 %. Фактичний вихід товарних дволіток визначали за результатами осіннього контрольного вилову (див. таблицю 6).

За результатами експерименту в обох дослідних ставах зафіксовано перевищення нормативів у ставі № 1 – на 2,6 %, у ставі № 2 – на 5,74 %.

Найкращі показники продемонстрував став № 2, де отримано максимальний загальний вихід риби, а збереженість окремих видів суттєво перевищила нормативні значення. Отримані дані свідчать про високу ефективність застосованого комплексу інтенсифікаційних заходів, особливо в ставі № 2.

Проведені дослідження показали, що обраний спосіб зариблення має значний вплив на отримання товарних дволіток. Кращі виробничі показники, що переважно пов'язано із застосуванням осіннього зариблення. Такий підхід дозволяє зменшення стресу, який виникає у риби після зимівлі, а також зменшує ризики, пов'язані з ослабленням посадкового матеріалу під час весняного запуску. Завдяки цьому задовольняються більш повно фізіологічні потреби риби, що створює оптимальні умови для збільшення приросту маси.

Забезпечення збереження м'язової маси за осіннього зариблення, сформованої впродовж літньо-осіннього періоду, а також накопичення жирових резервів, необхідних для благополучної зимівлі. Це сприяло легшому проходженню холодного сезону та зменшило потребу організму з низькою інтенсивністю живлення в додатковій адаптації після періоду. Відсутність

пересадок після зими та швидке пристосування до умов нагульних ставів, за поєднання з достатньою кількістю кормів, дали можливість рибі першого дослідного ставу отримати кращі показники росту та виживання.

Рибогосподарські характеристики ставів охоплюють такі основні показники, як рибопродуктивність, рибопродукція та витрати кормів. Показники рибної продуктивності та рибопродукції виражають у масових одиницях – кілограмах, центнерах або тонах, розраховуючи витрати визначають, виходячи з кількості штучного корму, необхідного для отримання приросту маси риби.

Від сукупності чинників, залежить рівень рибопродуктивності серед яких природно-кліматичні умови, видовий та віковий склад риб, їх порода, застосовувана технологія вирощування, інтенсивність господарювання та загальна організація виробничих процесів. До важливих параметрів, які враховують під час планування технологій вирощування, належать щільність посадки, маса риби при зарибленні та під час вилову, а також % виходу риби.

Показник рибопродукції характеризує сумарну масу риби, отриману з 1 га площі ставу за період. Натомість рибопродуктивність визначає загальний приріст маси рибної біомаси на цій площі за той самий період.

Приріст маси риби, з водойми протягом усього вегетаційного періоду, визначають як природну рибопродуктивність. Натомість приріст, що забезпечується за рахунок вживання штучних кормів – кормова рибопродуктивність. Обидва показники є ключовими для оцінювання рівня рибовиробництва та результативності роботи рибного господарства.

Рибопродуктивність, що базується на природному кормовому потенціалі, залежить від комплексу чинників: тривалості періоду активної вегетації, видових та вікових особливостей риби, гідрохімічних властивостей води, якості ґрунтового субстрату, доступності природного корму та ступеня його освоєння рибою.

Кормова рибопродуктивність, сформована завдяки внесенню штучних кормів під впливом багатьох умов, також варіює. На її рівень впливають

харчова цінність та фізичні властивості комбікормів, їх кількість, технологія підготовки, правильність нормування та раціональність методів годівлі.

Рибопродуктивність дослідних ставів, представлено в таблиці 7.

*Таблиця 7*

**Визначена рибопродуктивність дослідних ставів, кг/га**

Вид вирощуваної риби	Дослідний став		± до контролю
	№ 1	№ 2	
Короп	1161	1576	415
Білий товстолоб	757	891	134
Білий амур	210	238	28
Сума	2128	2705	577

У дослідному ставі № 2 була значно вищий показник рибопродуктивності, порівняно з контрольним ставом № 1, різниця становила більше на – 27,11 %. Показник перевищив рибоводно-біологічний норматив для нагульних ставів лісостепової зони (1576 кг/га) на 176 кг/га (11,17 %). У ставі № 1 рибопродуктивність виявилася нижчою за норматив, і недосягнення стандартного рівня склало 210 кг/га (16 %).

Отримані результати свідчать, що коректне регулювання щільності зариблення, у поєднанні з контролем виходу та маси дволіток, здатне забезпечити досягнення рибопродуктивності, яка відповідає встановленим рибоводно-біологічним вимогам. Раціональне планування та своєчасне коригування густоти посадки риби є важливими інструментами для підвищення ефективності вирощування та реалізації поставлених рибогосподарських завдань.

Показник рибопродукції в дослідних ставах виявився вищим порівняно з рибопродуктивністю, що зумовлено масою рибопосадкового матеріалу, використаного під час зариблення

У ставі № 2 різниця між рибопродукцією та рибопродуктивністю була більш значною. Це пояснюється підвищеною щільністю посадки цьоголіток восени, що забезпечило більший загальний вихід риби при вилові.

Аналіз показників інтенсивності рибогосподарського використання засвідчив, що дослідний став № 2 демонстрував вищі значення за всіма основними критеріями. Це підтверджує ефективність і доцільність упровадження удосконалених технологічних прийомів вирощування риби в умовах полікультури.

Отже, обсяги виробництва та рівень продуктивності риби в ставах визначалися насамперед середньою масою дволіток, а також їх виживанням після нагулу та зимівлі. Найвищі результати були встановлені у дослідному ставі № 2, де поряд з іншими методами інтенсифікації застосовувався осінній спосіб зариблення.

## РОЗДІЛ 5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У фундаментальному міжнародному документі, підготовленому Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) за підтримки ЮНЕП та ФАО під назвою «Всесвітня стратегія охорони природи», окреслені ключові принципи і вимоги щодо збереження природних екосистем та біорізноманіття. У ньому також визначено основні чинники, які сьогодні створюють серйозні загрози для існування тваринного світу. До найбільш критичних негативних впливів належать: руйнування або значне погіршення природних біотопів, проникнення та поширення інтродукованих видів, зменшення чи повне виснаження кормової бази, а також безпосереднє знищення диких тварин людиною.

За оцінками фахівців, порушення та деградація природних місць перебування є наймасштабнішим фактором, що негативно впливає практично на всі групи тварин. Близько 67 % рідкісних і зникаючих видів потерпають саме через втрату або трансформацію середовища існування. До цього комплексу факторів належать: надмірна інтенсифікація сільського господарства, вирубування лісів, меліоративне будівництво та осушення територій, випалювання рослинності, техногенні та природні пожежі, зростання площі урбанізованих територій, а також природні катаклізми.

Вагомою проблемою є хімізація сільськогосподарського виробництва, яка спричиняє глибокі зміни на генетичному, фізіологічному та біохімічному рівнях живих організмів. Науково доведено, що концентрація токсичних речовин у тваринах збільшується вздовж трофічних ланцюгів, що особливо небезпечно для хижих видів. Холоднокровні хребетні – риби, амфібії та плазуни – виявляють набагато вищу чутливість до пестицидів порівняно з теплокровними тваринами.

Не менш руйнівним чинником є антропогенний вплив, зокрема рибальство, агротехнічні роботи, заготівля деревини та рекреаційний тиск. Усі ці дії спричиняють регулярне турбування тварин, що є особливо небезпечним

у період розмноження, коли будь-який стрес може призвести до втрати потомства.

Великі еколого-економічні збитки завдає забруднення атмосферного повітря та водних екосистем продуктами промислового виробництва й комунальними стоками. Особливо небезпечним є потрапляння у морські середовища нафти та нафтопродуктів, що призводить до масової загибелі гідробіонтів і довготривалого порушення екологічної рівноваги.

Значну загрозу становить і будівництво гідротехнічних споруд, яке ускладнює або повністю блокує природні міграції риб, зокрема промислово важливих проходових видів. Крім того, такі об'єкти змінюють характер течій, перерозподіл біогенних речовин, режим живлення водойм і спричиняють інші довготривалі екологічні наслідки, які часто не враховуються ще на стадії проектних робіт.

Особливо гострою проблемою останніх десятиліть є браконьєрство – незаконне вилучення тварин із природних популяцій. У рибному господарстві це найчастіше проявляється через використання заборонених сіток, електровудок, вибухових речовин, вилов риби в нерестовий період або в місцях, де вона особливо вразлива (нерестовища, зимувальні ями). Також поширене незаконне добування видів, занесених до Червоної книги України.

Спад обсягів промислового вилову риби в Україні має багато причин. Серед ключових можна виділити: перевиллов, коли вилучають більше риби, ніж здатна відновити популяція; забруднення водойм, що спричиняє порушення кисневого та трофічного режимів; будівництво гідроспоруд, яке блокує нерестові міграції; обміління річок, зміну солоності та рівня води у внутрішніх морях; погіршення умов існування та розмноження цінних видів риб.

Охорона й відтворення рибних ресурсів є важливим державним пріоритетом. Сучасний комплекс заходів охоплює: висування обмежень на обсяги промислового вилову; регламентування термінів, методів та знарядь лову; забезпечення проходження риби до нерестових ділянок; створення

природоохоронних територій та заказників; запровадження заповідних зон для охорони рідкісних і цінних видів; збереження молоді риби в умовах висихання водойм та боротьбу із забрудненням річок, озер і морських екосистем шкідливими речовинами.

Заходи з охорони навколишнього середовища – контроль за утилізацією залишків кормів, рибопродукції та відходів вилову. Запобігання забрудненню водойм паливом, мастилами та побутовими відходами. Підтримання стабільного рівня води, контроль рН, температури та концентрації кисню. Захист ґрунтів на дамбах від ерозії, зміцнення укосів для запобігання обвалів.

Системне впровадження цих заходів є необхідною передумовою відновлення біорізноманіття, підтримання сталого рибальства та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

## **РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

### **5.1 Охорона праці та безпека життєдіяльності при роботі на ставах**

Робота на рибогосподарських ставках передбачає взаємодію працівників з великою кількістю потенційно небезпечних факторів. Вони включають фізичні, хімічні, біологічні та природні небезпеки, що здатні викликати травми, професійні захворювання або інші небажані наслідки для здоров'я. Організація робіт у таких умовах вимагає суворого використання засобів індивідуального захисту та планування заходів безпеки.

Одним із найсерйозніших ризиків є випадкове падіння у воду в період роботи на дамбах, причалах, човнах або в процесі встановлення знарядь лову. Особливо небезпечними є ділянки з нестійким ґрунтом, слизькими укосами та швидкою течією. Падіння у воду без рятувального жилета може призвести до травмування та смерті.

Робота з мережами, волоками та іншими знаряддями вилову риби несе ризик защемлення, порізів або удушення. Використання насосів, мотопомп, човнових двигунів та іншого обладнання потребує обережності, оскільки недотримання правил безпеки може призвести до травм. Слід враховувати небезпеку падіння з гідротехнічних споруд та сходів, слизькі поверхні, нестійкі настили та мостки.

Працівники можуть контактувати з бактеріями, паразитами або алергенними речовинами, що містяться у воді, донних відкладеннях, кормах або безхребетних організмах. Найбільшу небезпеку становлять інфекції, що передаються через пошкоджену шкіру або слизові оболонки. Також існує ризик укусів від водних та наземних тварин, які мешкають на території ставків.

Під час дезінфекції ставків, підготовки кормів або обробки води використовуються хімічні речовини: хлорвмісні препарати, вапно, пестициди. Недотримання технології розведення та використання цих речовин може призвести до опіків, також до отруєння та ураження дихальних шляхів.

Робота на відкритих водоймах піддає працівників дії прямих сонячних променів, високих або низьких температур, опадів, вітру та грозових явищ. Довге перебування на сонці без засобів захисту призводить до теплового удару, перегрівання або сонячного опіку. Переохолодження є ризиком під час осінньо-зимового періоду.

## **5.2 Організація безпечної роботи**

Забороняється перебування на воді або виконання небезпечних робіт у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння. Роботи на водоймах проводяться у групах не менше двох осіб. Човни забезпечуються веслами, мотузками, рятувальними колами та аптечкою.

Перевантаження човнів суворо заборонено. Забезпечується контроль за погодними умовами та своєчасне припинення робіт під час шторму або грози.

Забороняється обертати мотузки чи сітки навколо рук або ніг. Не можна перебувати між натягнутими частинами неводу. Сітки та інший інвентар перевіряються на цілісність перед використанням.

Після вилову та обробки риби робітники ретельно миють руки та обробляють порізи антисептиком. Дезінфекційні та хімічні засоби застосовуються тільки у спеціально відведених місцях з вентиляцією. Працівники зобов'язані носити рукавички, окуляри та респіратори.

Залишки хімікатів утилізуються відповідно до правил охорони навколишнього середовища.

На території ставків повинна бути аптечка для надання першої долікарської допомоги. Працівники повинні знати основи: надання допомоги при утопленні (штучне дихання, непрямий масаж серця); обробка порізів, травм, опіків та укуси тварин; дії при тепловому ударі або переохолодженні; усунення наслідків хімічних отруень.

Регулярні тренування та навчання персоналу з надання першої допомоги знижують ризик тяжких наслідків та дозволяють оперативно реагувати на надзвичайні ситуації.

Суворе дотримання правил охорони праці та безпеки життєдіяльності є обов'язковим елементом ефективної роботи на ставках. Своєчасне проведення інструктажів, використання ЗІЗ, контроль за технічним станом обладнання, організація першої допомоги та заходів екологічного захисту дозволяє мінімізувати ризики, підвищити продуктивність праці та зберегти здоров'я персоналу. Запровадження комплексної системи безпеки є ключовим чинником стабільності рибогосподарського виробництва та охорони довкілля.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Гідрохімічний режим ставів упродовж сезону залишався стабільним, без суттєвих відхилень. Коливання температури, вмісту розчиненого кисню та рН були незначними, як у розрізі окремих місяців, так і загалом за літній період, повністю відповідаючи нормативним технологічним вимогам.

Дані щодо біомаси зообентосу (1,1–2,1 г/м<sup>2</sup>) та його чисельності (285–565 екз./м<sup>2</sup>) дозволяють стверджувати, що забезпеченість цим кормовим компонентом у ставках була нижчою за оптимальну. Водночас, згідно з показниками біомаси зоопланктону (0,09–0,31 г/м<sup>3</sup>) та кількісної чисельності кормових організмів (6 900–26 000 тис. екз./м<sup>3</sup>), дослідні стави можна охарактеризувати як майже повністю забезпечені цим видом кормового ресурсу. Середня сезонна біомаса фітопланктону становила 9,2–12,4 г/м<sup>3</sup>, а чисельність водоростей варіювала в межах 27 300–37 500 млрд кл/м<sup>3</sup>, що дозволяє оцінити забезпеченість цим кормовим компонентом як задовільну.

Середня маса товарних дволіток була високою в обох ставках, однак у ставі № 2 вона перевищила стандартні норми: короп – на 275 г (55 %), білий товстолоб – на 120 г (16 %), білий амур – на 92 г (16,7 %).

В обох дослідних ставках вихід дволіток був вищим за нормативні значення. Відхилення від стандартів становило 2,6 % і 5,5 % відповідно, причому став № 2 продемонстрував кращий загальний вихід, з перевагою у 2,9% порівняно з контрольним ставом.

У ході вирощування дволіток було досягнуто не лише нормативних масових показників, а й високого рівня вгодованості. Найвища вгодованість спостерігалася у коропа та рослиноїдних риб, вирощених у ставі № 2.

Використання осіннього зариблення добре підготовленими та життєздатними цьоголітками, достатня забезпеченість кормовою базою, відсутність пересаджування риби після зимівлі та мінімізація адаптаційного стресу сприяли кращим результатам за якісними й кількісними характеристиками дволіток у ставі № 2.

Рівень рибопродуктивності та рибопродукції визначався середньою масою товарних дволіток та виходом риби після зимівлі. Найвищі значення були одержані у ставі № 2: приріст рибопродуктивності порівняно з контрольним становив 560 кг/га (21,3 %), що перевищує рибоводно-біологічні нормативи для зони лісостепу на 276 кг/га (12 %).

Для підвищення отримання товарної продукції різних видів риб у полікультурі доцільно впроваджувати удосконалену комплексну технологію інтенсивного вирощування, що передбачає: розвиток природної кормової бази ставів та формування збалансованої полікультури з підвищеною щільністю посадки за використання дворічного обороту з осіннім зарибленням.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Codex Alimentarius. Standard for Live and Raw Bivalve Molluscs (CXS 292-2008) та Standard for Salted Fish (CXS 167-1989).
2. European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products (EUMOFA). Organic Aquaculture in Europe 2023.
3. Global Organic Aquaculture Market Report 2024–2030. Research and Markets, 2024.
4. Organic Aquaculture: Current Status and Future Prospects. *Frontiers in Marine Science*, 2024. Vol. 11.
5. Organics International (IFOAM). The World of Organic Agriculture: Statistics & Emerging Trends 2024.
6. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Rome: FAO, 2024. 260 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/cd0139en>
7. Willer H., Schlatter B., Trávníček J. (Eds.). The World of Organic Agriculture 2025. FiBL & IFOAM, 2025.
8. Артиш В. І. Розвиток органічного виробництва в Україні: проблеми та перспективи. Київ: Аграрна наука, 2023. 220 с.
9. Безус Р. М. Роль екологічного, економічного та освітнього імперативів у розвитку органічного агровиробництва. *Економіка АПК*. 2014. № 10. С. 27.
10. Берлач Н. А. Правове визначення органічного сільського господарства в Україні. *Держава і право*. 2009. Вип. 46. С. 225–230.
11. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риб у замкнутих установках Німеччини. *Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід*. К.: Світ, 2018. С. 12-22.
12. Вдовенко Н. М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки: [монографія]. К.: Компринт, 2016. 476 с.

13. Вдовенко Н. М., Деренько О. О. Парадигмальний погляд на формування заходів регулювання ринку продукції аквакультури. Науковий Вісник Полісся. 2017. № 2 (10). Ч. 2. С. 139–143.

14. Вдовенко, Н. М. Тенденції розвитку ринку продукції аквакультури в Україні / Н. М. Вдовенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2012. - № 169. - С. 47-53.

15. Грициняк І. І. Наукове забезпечення розвитку аквакультури та підвищення ефективності використання водних біоресурсів внутрішніх водойм України. Рибо-господарська наука України. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2010. № 1. С. 4-13.

16. Держпродспоживслужба. Звіт про результати державного контролю рибної продукції у 2024 році. Київ, 2025.

17. ДСТУ 8146:2015 «Риба, водні безхребетні та продукти їх перероблення. Терміни та визначення». Київ: УкрНДНЦ, 2015.

18. Експертне обговорення: стан та перспективи розвитку секторів аквакультури і рибництва в умовах війни та євроінтеграції. URL : [https://darg.gov.ua/\\_ekspertne\\_obgovorennja\\_stan\\_0\\_0\\_0\\_14046\\_1.html](https://darg.gov.ua/_ekspertne_obgovorennja_stan_0_0_0_14046_1.html) (дата звернення: 19.03.2025).

19. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів / М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Ю. А. Глебова // Підручник – К.: Аграрна освіта, 2011. – 233 с.

20. Закон України «Про аквакультуру» від 18.11.2021 № 1871-IX (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1871-20>

21. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини»: [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/425-18>.

22. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.2022 № 2042-IX (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19>

23. Ігнатенко М. М., Дудар О. Г. Системи менеджменту безпеки харчових продуктів (НАССР) на підприємствах аквакультури. Київ: НУХТ, 2024. 180 с.
24. Кваша С. М., Вдовенко Н. М. Органічна аквакультура: світовий досвід та перспективи України. Економіка АПК. 2024. № 3. С. 57–68.
25. Кононенко Р. В. Інтенсивні технології в аквакультурі: навчальний посібник / Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.
26. Користь річкової і морської риби. URL : [https://chrk.darg.gov.ua/koristj\\_richkovoji\\_i\\_0\\_0\\_0\\_1811\\_1.html](https://chrk.darg.gov.ua/koristj_richkovoji_i_0_0_0_1811_1.html) (дата звернення: 16.03.2025).
27. Котельников В. О. Паразитологія риб. Київ: Вища школа, 1984. 240 с.
28. Кражан С.А. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення., методичні рекомендації / С.А. Кражан, Т.Г. Литвиненко К.: 1997. – 50 с.
29. Кражан С.А., Природна кормова база ставів. / С. А. Кражан, М. І. Хижняк // Науково – виробниче видання. – Херсон: Олді – Плюс, 2009. – 328 с.: іл.
30. Мельник, О. П. Анатомія риб : підручник / О. П. Мельник, В. В. Костюк, П. Г. Шевченко // Національний аграрний університет. – К. : ЦУЛ, 2008. – 621 с.
31. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стратегія розвитку аквакультури до 2030 року. Київ, 2023.
32. Органічний рух в Україні 2023–2024: Аналітичний звіт. Федерація органічного руху України. Київ, 2024. 88 с. URL: <https://organicukraine.org.ua>
33. Попова О. Л. Статистика та економіка рибного господарства в Україні. Статистика України. 2017. № 3. С. 13-19.
34. Регламент (ЄС) 2018/848 Європейського Парламенту та Ради від 30.05.2018 про органічне виробництво та маркування органічної продукції.

35. Сіненко І. В. Інституціональні засади розвитку ринку органічної продукції в Україні. Економіка та держава. 2024. № 5. С. 104–110.
36. Технічний регламент щодо гігієнічних вимог до харчових продуктів тваринного походження. Постанова КМУ від 06.08.2014 № 413 (зі змінами).
37. Технологія вирощування товстолобика. URL : <https://ua.chunovet.com/info/culture-technology-of-silver-carp-79655583.html> (дата звернення: 29.03.2025).
38. Товстолоб – перспективний напрямок у аквакультурі. URL : [https://trn.darg.gov.ua/\\_tovstolob\\_perspektivnij\\_0\\_0\\_0\\_737\\_1.html](https://trn.darg.gov.ua/_tovstolob_perspektivnij_0_0_0_737_1.html) (дата звернення: 29.03.2025).
39. Товстолобик – один із основних видів промислового вирощування риби. URL : [https://dn.darg.gov.ua/\\_tovstolobik\\_odin\\_iz\\_osnovnih\\_0\\_0\\_0\\_559\\_1.html](https://dn.darg.gov.ua/_tovstolobik_odin_iz_osnovnih_0_0_0_559_1.html).
40. Хижняк М. І. Біопродуктивність водних екосистем. Методичний посібник для підготовки магістрів за спеціальністю 207-«Водні біоресурси та аквакультура» / М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 224 с.
41. Хімічний склад та харчова цінність риби. Користь риби для організму. URL : <https://aqua-svit.com.ua/koral> (дата звернення: 16.03.2025).
42. Хоменко В. І., Пономаренко О. В. Ветеринарно-санітарна експертиза риби та рибної продукції. Суми: СНАУ, 2023. 180 с.
43. Шарило Ю.Є. Сучасна аквакультура: від теорії до практики / Н.М. Вдовенко, М. О. Федоренко, В. В. Герасимчук, Г. І. Небога, Л. А. Гайдамака, О.Б. Олійник, Н.М. Матвієнко, О.О. Деренько, І.Л. Жакун – К.: «Простобук», 2016. – 119 с.
44. Шерман І.М., Данильчук Г.А., Незнамов С.О., та ін. Екологія та технологія виробництва риби посадкового матеріалу коропових в умовах півдня України: Наукова монографія // [І. М. Шерман, Г. А Данильчук., С. О.

Незнамов ,Ю.А. Лошкова, Ю.М. Воліченко] І.М. Шермана. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 228 с.

45. Шерстюк О. М. Інноваційні технології в аквакультури: рециркуляційні системи та аквапоніка. Одеса: ОДАУ, 2024. 200 с.

46. Яркіна Н.М. Стратегія управління рибогосподарською діяльністю Еконо-міка України. Київ. Преса України, 2014. №2 (627). С. 63-70.

47. Novitskyi, R. O., & Horchanok, A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk Region (Ukraine): Current problems and future prospects. *Agrology*, 5(3), 81–86. <http://doi.org/10.32819/021112>

48. Радько В. І., Присяжнюк Н. М., Федорук Ю. В., Горчанок А. В., Гейко О. Л. (2024). Економічні аспекти виробництва аквакультури в Україні. *Ефективна економіка*. 2024. № 3. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.3.10>

49. Радько В.І., Присяжнюк Н.М., Федорук Н.М., Горчанок А.В., Гейко О.Л. Інноваційний розвиток виробництва аквакультури в Україні. *Агросвіт*. 2024. № 6. С. 44–50. <https://doi.org/10.32702/23066792.2024.6.44>

50. Horchanok AV., Prysiazhniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. Part 1. 772 p.