

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ДЕМІЧЕВА ОЛЕНА ВІКТОРІВНА**

УДК 639.3

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ**  
**ПІДВИЩЕНОЇ МАСИ В УМОВАХ ФОП «ХОМЕНКО ЄВГЕНА ІГОРІВНА»**  
**ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.**  
207 Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ О.В.Демічева

Керівник роботи:  
**Микола СЛЮСАР,**  
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир - 2024

## АННОТАЦІЯ

Демічева О.В. Особливості біотехніки вирощування товарної риби підвищеної маси в умовах ФОП «Хоменко Євгена Ігорівна» Житомирської області. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В роботі розглянуто питання щодо використання рекомендацій по вирощуванню товарної риби підвищеної маси, які були розроблені у Поліському національному університеті. Матеріалом для роботи слугувала товарна риба з ФОП «Хоменко Євгена Ігорівна» Житомирської області. В роботі описані особливості коропа, білого товстолобика та білого амура. Наведено відомості щодо темпів зростання досліджуваної риби. Описано основні технології вирощування товарної риби.

**Ключові слова:** трирічна система, короп, білий амур, білий товстолобик, інтенсивна технологія, продуктивність риби.

## ABSTRACT

Demicheva O.V. Peculiarities of biotechniques for growing marketable fish of increased mass in the conditions of the FOP "Yevgena Ihorivna Khomenko" of the Zhytomyr region. Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The paper considers the issue of using the recommendations for growing marketable fish of increased mass, which were developed at the Polis National University. The material for the work was commercial fish from the FOP "Yevgena Ihorivna Khomenko" of the Zhytomyr region. The work describes the features of carp, white carp and white grass carp. Information on the growth rate of the studied fish is provided. The main technologies of commercial fish cultivation are described.

**Key words:** three-year system, carp, white carp, white carp, intensive technology, fish productivity.

## ЗМІСТ

	<b>ВСТУП.....</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ І.</b>	<b>СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ.....</b>	<b>6</b>
1.1.	Об'єкти ставкової полікультури .....	6
1.2.	Основні технології вирощування товарної риби.....	11
<b>РОЗДІЛ ІІ.</b>	<b>МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>17</b>
2.1.	Історія та розвиток риборозплідника.....	17
2.2.	Матеріали та методи дослідження.....	19
2.3.	Умови вирощування товарної риби.....	19
<b>РОЗДІЛ ІІІ</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>24</b>
3.1	Результати вирощування риби.....	24
3.2	Вирощування товарних дворічок.....	25
3.3	Розрахунок витрати кормів.....	26
	<b>Висновки</b>	
	<b>Список використаних джерел</b>	

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Потреби зростаючого населення в повноцінному харчуванні та виснаження рибних запасів у природних водоймах ставлять завдання інтенсивного розвитку аквакультури риби і перетворення її на високоефективну галузь, що конкурує з іншими галузями тваринництва. Аквакультура - відносно молода галузь, що розвивається. До недавнього часу людина забезпечувала себе рибною продукцією, виловлюючи рибу в природних водоймах. Розведення і вирощування риби досі обмежується певними видами. У нашій країні це здебільшого коропа, рослиноїдна риба, а також форель, деякі види осетрових і сигових. Багато об'єктів аквакультури перебувають лише на ранніх стадіях одомашнення [3,6,29].

Через невелику кількість продуктивних видів риб у рибництві потенційна продуктивна ємність рибницьких водойм, як і раніше, використовується неефективно. Основу виробництва аквакультури в нашій країні становить товарна аквакультура. Аквакультурні ставки і промислові ферми, переважно з розведення коропа, виявилися здебільшого збитковими і нездатними вижити в умовах ринкової економіки. Аквакультура - одна з найважливіших галузей народного господарства, що безпосередньо забезпечує населення білковою їжею. Аквакультура стрімко розвивається в багатьох країнах світу, і виробництво продуктів харчування починає конкурувати з рибальством у природних водоймах [4,12,36].

Основними перспективними цілями та завданнями розвитку аквакультури в Україні є такі:

- Удосконалювати та зміцнювати законодавчу базу державного регулювання в секторі аквакультури;
- Інтенсифікувати капіталомісткі дослідження в галузі аквакультури та модернізувати виробничі активи (берегову технологічну інфраструктуру, судна, знаряддя лову);

- Посилити пріоритет аквакультури як самостійного національного проєкту або підпроєкту в рамках національного проєкту "Розвиток АПК" і забезпечити всі форми державної підтримки;

- удосконалення та реконструкція наявних виробничих потужностей підприємств аквакультури [1,42].

**Об'єкт дослідження:** Галузь рибництва.

**Предмет дослідження:** технологія вирощування товарної риби підвищеної маси.

**Мета даної роботи:** Вивчити особливості біотехніки вирощування товарної риби підвищеної маси у ФОП «Хоменко Євгена Ігорівна» Житомирської області.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

- ознайомитися з літературою за темою;
- дати повний біологічний опис об'єкта аквакультури;
- дати огляд основних технологій товарного рибництва;
- дати огляд основних технологій товарного рибництва.
- Описати основні технології товарного рибництва;
- Проаналізувати результати вирощування товарної риби приватним підприємцем "Євгенією Ігорівною Хоменко";
- Дати рекомендації щодо вирощування товарної риби з підвищеною масою тіла.

**Публікації автора за темою дослідження.** За результатами досліджень у збірниках всеукраїнських конференцій опубліковано три тези.

**Структура та обсяг роботи.** Роботи містить 32 сторінки друкованого тексту, містить вступ, три розділи, висновки, Список літератури налічує 43 джерела, кількість таблиць – 10.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Об'єкт ставкової полікультури

Короп - *Syrpinus carpio* Один з основних видів, які розводять у неволі в рибницьких господарствах України та Європи (мал. 1).



**Рис. 1.** Короп.

Короп є одним з основних об'єктів аквакультури. Однак для ефективнішого використання кормової бази на півдні України практикується полікультура. Тому разом із коропом розводять білого амура та білого товстолоба [3,12,25].

Нині частка коропа у вітчизняній аквакультурі становить близько 30-50% від усієї продукції аквакультури. Аквакультура коропа пов'язана з такими його цінними якостями, як відсутність впливу умов довкілля, всеїдність, швидке зростання, простота освоєння технологій аквакультури, велике розмаїття видів риб і смачне м'ясо. Короп - тепловодна риба, оптимальна температура води становить 18-30°C [2,15,43].

У північних і центральних районах України та Європи самки коропа досягають статевої зрілості на четвертому-п'ятому році життя, а на півдні - на другому-третьому, причому самці дозрівають раніше, ніж самки. У тропіках і субтропіках за постійних високих температур (26-27 °C) і самки, і самці дозрівають разом. Самки вагою 5-8 кг відкладають понад 1 млн ікринок, але плодючість самок залежить від умов вирощування і генетичної форми. У природних умовах нерест відбувається в прибережних зонах, затоках і ставках,

покритих водною рослинністю, при температурі води 14-20°C, які є об'єктом для прилипання ікри [5,12,32].

Розвиток запліднених яєць залежить від температури води і займає 3-6 днів. Через два-три дні після вилуплення ембріонів личинки переходять до активного харчування, використовуючи спочатку дрібний зоопланктон (коловертки, інфузорії), а потім більший (клагоцери). Молодь і старші вікові групи живляться переважно бентосними організмами (личинками хірономід), олігохетами і молюсками, водними рослинами та білково-вуглеводними раціонами. Потенційна можливість росту в них така ж велика, як і в коропа: їхня максимальна вага перевищує 25 кг, а довжина - близько 1 м [7,16].

За оптимальних умов вирощування та годівлі вони досягають 1-1,5 кг на першому році життя і 2-3 кг на другому році. У господарствах Полісся норми ваги встановлені на рівні 1-річних риб - 25-30 г, 2-річних - 400-500 г і 3-річних - 1000-1200 г. Інтенсивна аквакультура коропа з використанням багатих поживними речовинами кормів дає змогу виловлювати понад 2-3 тонни риби на гектар акваторії. При вирощуванні коропа в ставках за інтенсивною технологією в більш теплих водах продуктивність може досягати 150-250 кг/м<sup>3</sup>. Карпа можна розділити на чотири види за типом луски: лускатий, рамчато-дзеркальний, лінійно-дзеркальний і голий. Це генетичні форми коропа, багато з яких зареєстровано як породи [8,17,26].

Найвідомішими представниками породної групи є раніше виведені український лускатий короп і український рамчастий короп. Порівняно з безпородним коропом вони вирізняються ширшим і вищими промірами, здатністю повною мірою використовувати природну кормову базу водойми, а також високою швидкістю росту і плодючістю [11,34,44].

Білий товстолобик - *Hypophthalmichthys molitrix* - велика пелагічна риба. Це типова риба річок Далекосхідної Азії, що впадають у Тихий океан. Цей вид широко акліматизований у Європі [10,28].

Спроби інтродукції на півдні країни не увінчалися успіхом через пелагічний характер його ікри. Вона зимує в глибоких норах і характеризується низькими очима [6,41].



**Рис. 2 Білий товстолобик.**

Харчується зеленими водними масами, тобто фітопланктоном. Фітопланктон - це дрібні одноклітинні водорості, низькокалорійні, але завжди присутні у великих кількостях у будь-якій водоймі. Така звичка харчування зумовлена будовою їхніх зябер і органів травлення. Зяброві тичинки розташовані дуже близько одна до одної і латерально переплетені, утворюючи дрібне "сито". Клітини водоростей затримуються в комірках цих "сит" і заковтуються роговими зубцями, які покриті роговою мембраною. Харчова маса проштовхується в кишечник, який у 10-13 разів більший за тіло. Цей довгий шлях кишечником дає змогу їжі добре перетравитися і засвоїтися [4]. Велика пелагічна риба, що досягає понад 1 м завдовжки і 40 кг у вазі, проживає в озерах і водосховищах, а нереститься у великих річках [23]. Час досягнення статевої зрілості залежить від географічної широти водойми. В Індії та на Кубі вони досягають статевої зрілості у віці 2 років, при цьому самки важать 3 кг, а самці - 2 кг. У річці Амур статева зрілість настає у віці 7-8 років при вазі близько 4 кг. Самці дозрівають на рік раніше за самок. Нерест починається, коли температура води досягає 18-20°C, що збігається з різким підйомом рівня води в річці в травні-червні [9,24,37].

Пелагічна ікра набухає і збільшується у воді та розвивається в міру її вимивання вниз за течією. Ікринки абсолютно прозорі, діаметром 3,5-4,5 мм, з



оболонкою. Нерест відбувається партіями (до трьох партій), за температури води 25°C, а розвиток займає близько двох діб. Пуголовки, що вилупилися, досягають довжини 5 мм; личинкова стадія довжиною 6-8 мм починається у віці 7 днів. В інших водоймах (Цимлянське водосховище, Китай) викидається тільки частина ікри. Нерест зазвичай відбувається рано вранці і дуже інтенсивно, особини вистрибують з води. Якщо вони потрапляють у застійну воду, ікринки тонуть і гинуть [13].

Великі представницькі риби вагою понад 20 кг вирізняються високою плодючістю і відкладають до 3 млн ікринок, а ставкові риби вагою до 8 кг - до 1 млн ікринок [2]. Нині вони є найбільш широко використовуваним об'єктом для вирощування ставкової риби в рибницьких господарствах. У природних водоймах вони є цінними об'єктами рибальства. Основним обмеженням є відсутність умов для саморозведення в більшості водойм. Підтримка популяції можлива тільки за рахунок штучного випуску ставкових мальків [14,27].

**Білий амур - *Stenopharyngodon idella*.** Природний ареал - Східна Азія (Китай) від південного Амура до Сіньцзяна. Широко інтродукований як вид аквакультури у води Європи, Азії та Північної Америки. Використовується з метою акліматизації та для очищення водойм від водних рослин, які є їхнім основним раціоном. Останніми роками використання білого амура в полікультурах швидко зростає (рис. 3).



**Рис. 3.** Білий амур

Амур розмножуються в штучних умовах, тому вторгнення в природні водойми неминуче [2]. Їх можна зустріти в основних зрошувальних каналах і в ставках-охолоджувачах електростанцій. У наших умовах амур не нереститься, і молодь завозиться з Молдови [7,38].

Спинний і хвостовий плавники темні, анальний, грудні та черевні плавники світлі. Райдужна оболонка ока золотиста. Тіло видовжене, злегка сплюснене з боків, голова низько посаджена, рот прямий. Луска велика, з темною бахромою по краях луски, крім черевця. Округлий спинний плавник починається перед основою черевця. Спи́на перед спинним плавцем і черевце за черевним плавцем округлі. Черевні плавці не досягають ануса. Задні плавники маленькі та злегка заокруглені. Спинний плавник короткий, але високий. Рот напівнижній, задні кути перпендикулярні передньому краю очей. Найшвидше росте в тропіках, досягаючи 14 кг у віці 2 років. Сезонно мігрує [18,21,39].

Нерест у китайських річках відбувається протягом дуже тривалого періоду часу, з квітня до серпня, причому основні нерестовища знаходяться в річці Сунгарі. Ікринки зазвичай мігрують у верхні шари води під час різких підйомів рівня води, викликаних рясними опадами. Ікринки мають розмір 3,5-5,0 мм; личинки вилуплюються за температури води близько 20°C. Молодь потім мігрує в прибережні води і мілководні затоки, де досягає 2,5-3 см завдовжки і стає рослинною [22,35].

Білий амур - цінна промислова риба. Він вважається найбільш важливим об'єктом для ставкового рибництва. Молодь коропа відловлюють на нерестовищах і вирощують у ставках [7]. Спільне вирощування коропа з трав'яним коропом підвищує ефективність аквакультури. Це пов'язано з тим, що короп не конкурує з трав'яним коропом у плані кормової бази. Щільність посадки трав'яного коропа залежить від того, наскільки добре процвітає водойма. Якщо водна рослинність водойми досить добре розвинена, то посадка білого амура не повинна перевищувати 1-2 особини/10 м<sup>2</sup>. Кількість білого амура по відношенню

до коропа не має перевищувати 10-15%. За нестачі рослинної їжі білий амур споживатиме штучну їжу, наприклад, комбікорм. Це слід враховувати при спільному вирощуванні амура і коропа [9,33].

## **1.2 Основні технології товарної аквакультури**

Технології товарної аквакультури в нових економічних умовах зазнали значних змін, як за ступенем інтенсифікації аквакультури, так і за складом видів риби, що розводяться. Тому використовуються найбільш придатні для товарної аквакультури технології [24,31].

*Традиційні технології.* Це товарне вирощування коропа і рослиноїдних риби у ставках із дво-трирічним циклом. На півдні України їх часто вирощують у дворічному циклі, тоді як на півночі - у трирічному. Тому в даній технології використовується кілька типів ставків, включно з нерестовими і мальковими ставками, ставками для вирощування (первинними і вторинними), зимувальними і нагульними ставками [19,23].

Усі ці ставки задіяні в комерційній аквакультурі у дво- або трирічному циклі. Весною рибу, що перезимувала, висаджують у нагульні ставки на півдні, а в більш північних районах - у ставки вторинного вирощування. За класичного методу на гектар припадає 3000-3500 коропів, 2000 білих товстолоба, 0,8-1 тис. строкатого товстолоба і менше 100 білого амура на гектар. Низька щільність випуску риби за цієї технології робить її придатною для промислових і аквакультурних господарств (табл. 1.1). У ставках вторинного вирощування щільність риби в два-три рази вища, ніж у ставках первинного вирощування [12,30].

Таблиця 1.1

**Орієнтовні нормативи вирощування товарної риби в ставках за  
традиційної технології**

Показник	Північні райони	Південні райони
Посадковий матеріал, шт./га	2200	2700
Короп	1100	1100
Гібрид товстолобиків	1100	1600
Білий амур	110	110
Вихід риби, екз.	1690	2090
Короп	900	900
Гібрид товстолобиків	900	1300
Білий амур	90	90
Маса, г:	400	500
Короп	400	650
Гібрид товстолобиків	400	500
Білий амур		
Вихід товарної риби, ц:	2,5	3,3
Короп	2,5	6,7
Гібрид товстолобиків	0,3	0,4
Білий амур		
Всього	5,3	10,4

Коли рибу з нагульних ставків повністю виловлено і продано восени, а зі ставків вторинного вирощування пересаджено до зимувальних ставків, весною її заселяють до нагульних ставків, а товарну рибу виловлюють восени у віці 3 років [5,22,30].

У практиці рибництва для отримання та зимівлі рибних запасів часто використовують різні типи ставків: річняків закупають у спеціальних рибницьких заводах і заселяють у нагульні ставки [25,40].

Рибопродуктивність за такої технології становить 8-25 ц/га і навіть вища, залежно від кліматичної зони та ступеня інтенсифікації рибництва [9].

**Технологія безперервного вирощування** Ця технологія називається безперервною головним чином тому, що цикл вирощування риби не переривається пересаджуванням риби зі ставка в ставок.

Навесні молодь коропа і рослиноїдних риб випускають (окремо) в малькові ставки, і їхня посадка скорочується до 0,5-1 млн риб/га порівняно з традиційною технологією. Мальки вирощуються до штучної ваги 0,5-1 г. Таких мальків можна закуповувати раніше, ніж зазвичай (кінець квітня - початок травня) на об'єктах замкнутого водопостачання промислових підприємств або рибогосподарських науково-дослідних інститутів. У цьому разі ставки для мальків не потрібні [4,45].

Вирощені мальки висаджуються в нагульні ставки і зимують до наступної осені без пересадки. Щільність посадки розраховується залежно від кінцевого штучного виходу і частки втрат протягом першого літнього періоду вирощування, періоду зимівлі в нагульних ставках і другого літнього періоду вирощування. Наприклад, якщо очікувана кінцева продуктивність становить 2000 риб/га, то на кожному з трьох етапів вирощування висаджується по 4 000 риб і враховуються 20 % втрат (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Орієнтовні нормативи вирощування товарної риби у ставках за  
безперервної технології**

Показник	Північні райони	Південні райони
Посадковий матеріал, шт./га	3300	4100
Короп	1600	1600
Гібрид товстолобиків	1600	2400
Білий амур	160	160
Вихід риби, екз.	1690	2090
Короп	850	850
Гібрид товстолобиків	850	1250
Білий амур	90	90
Маса, г:	800	950
Короп	800	1250
Гібрид товстолобиків	750	950
Білий амур		
Вихід товарної риби, ц:	5,7	7,3
Короп	5,5	14,3
Гібрид товстолобиків	0,7	0,8
Білий амур		
Всього	11,9	22,4

Переваги безперервних методів аквакультури полягають у тому, що значно знижується травматизм риби, тому що не потрібне пересаджування, подовжується період вирощування на 1-1,5 місяця і, найголовніше, досягається ефект розрідженого випуску риби на першому етапі, тобто значне збільшення живої маси. Залежно від кліматичної зони рибництва і ступеня інтенсифікації рибопродуктивність становить 30-50 ц/га [9].

**Маловитратна технологія.** Основою низьковитратної технології є товарне рибництво без використання штучних кормів. Цей процес передбачає полікультуру та інтенсивне удобрення ставків. В Україні є досвід розведення рослиноїдних риб і коропа з використанням кормів і мінеральних добрив. Однак вартість кормів і мінеральних добрив зростає через зростання цін на енергоносії та транспорт. Оскільки органічні добрива дешевші за мінеральні, під час підготовки цих рекомендацій особливу увагу було приділено використанню органічних добрив. Під час розроблення стандартів і технологій застосування органічних добрив було враховано досвід Китаю, Ізраїлю та інших країн [4,23]. Рекомендації з вирощування риби в ставках без штучних кормів дають змогу отримувати 14-16 ц/га товарної риби (табл. 1.3). Для створення природної кормової бази необхідне комплексне використання мінеральних і органічних добрив [23]. Основними мінеральними добривами є азотні та фосфорні. Найпоширенішими азотними добривами є аміачна селітра з умістом амонію та нітратів 35 %, сульфат амонію з умістом азоту в амонійній формі 20 % та сечовина (карбамід) з умістом азоту в амідній формі 46 %. Фосфорні добрива включають простий суперфосфат і подвійний суперфосфат, які містять 9-18 % фосфору [8].

Таблиця 1.3

**Рибоводно-біологічні норми вирощування товарної риби при використанні низьковитратної технології**

Показник	норма
Середня маса річних, гр:	
Білий товстолобик	26 - 40
Строкатий товстолобик	26 - 40
Білий амур	26 - 40
Короп	26 - 40
Щільність посадки річників, екз./га:	1250 - 1400
Білий товстолобик	750 - 800
Строкатий товстолобик	780 - 100
Білий амур	850 - 950
Короп	
Вихід двохрічок від посадки, %	76
Середня маса двохрічок, гр:	
Рослинноїдні	850
Короп	550
Рибопродуктивність, ц/га в тому числі:	145 - 16
Білий товстолобик	7,1 - 7,8
Строкатий товстолобик	4,1 - 4,5
Білий амур	0,5 - 0,6
Короп	2,8 - 3,1

Органічні добрива - гній, перегнилий пташиний послід - вважаються повноцінними добривами і містять усі поживні речовини (наприклад, азот, фосфор, калій, кальцій), необхідні для екосистеми ставка. Дія органічних добрив неоднозначна. По-перше, органічні добрива можуть розпадатися на мінеральні поживні речовини, які слугують живильним середовищем для фітопланктону, а по-друге, органічні добрива можуть слугувати субстратом для розвитку бактеріопланктону. Гній - одне з найпоширеніших органічних добрив. Якість гною та його склад залежать від виду худоби, якості кормів, підстилки та способів зберігання. Для комерційного вирощування слід використовувати термічно оброблений, добре розкладений гній відповідно до гігієнічних вимог. У сухій

речовині гною великої рогатої худоби міститься 2% азоту, 1% фосфору, 2,2% калію і 1,7% кальцію [28].

Короп вирощується за технологією високої щільності посадки разом із рослиноїдними рибами і щодня отримує збалансований комбікорм. Якість води підтримується на оптимальному рівні шляхом водообміну в ставках, технічної аерації ставкової води, регулярного вапнування ставків негашеним вапном і щорічного очищення ставків з видаленням надлишкового мулу. Необхідною умовою ефективного застосування високоінтенсивної технології є електрифікація ставків і оснащення їх сучасними машинами, механізмами та обладнанням. У разі використання високоінтенсивної технології для підтримання водного середовища на оптимальному рівні необхідна щоденна підміна води в ставках на 10-15 %, але це не завжди можливо. Рибопродуктивність нагульних ставків знижується на 1 т/га для коропа і на 30 % для рослиноїдних риб порівняно з господарствами, що використовують високоінтенсивну технологію. Показники рибопродуктивності можуть бути змінені за допомогою конкретних гідрологічних, гідрохімічних та інших умов за відповідного біологічного обґрунтування [24].



## **РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Історія та розвиток риборозплідника**

Андріївський спеціалізований риборозплідник був побудований у 1923-1953 роках з метою розведення мальків коропа та забезпечення навколишніх радгоспів і колгоспів. Однак у перші роки роботи господарство було закрито на карантин через спалах коропового кору. Потім, у 1968 році, за рішенням Міністерства рибного господарства, інкубатор став повносистемним господарством та до 1964 року господарство не було прибутковим і стало прибутковим при вирощуванні рослиноїдних риб у 1976 році, але в результаті спалаху захворювання, що передається повітряно-крапельним шляхом, господарство було закрито на карантин. Після зняття карантину Андріївський рибгосп знову був відведений під рибництво: У 1976-1979 роках для цілорічного вирощування риби використовувалися 10 вирощувальних ставків загальною площею 84 га і три нагульних стави по 46 га кожен. Нерест коропа відбувався у двох нерестових, чотирьох зимувальних та одному літньому вирощувальному ставах. Загальна площа нерестовищ становила 7,88 га, з яких лише 0,5 га були відведені під нерестові ставки. Решта ставів використовувалися для нересту або підриблення ікри після вилову мальків або перед посадкою мальків на нагул. До 2000 року Андріївський рибгосп не мав власного інкубатора. Молодь завозили з обласних риборозплідників, у 2001 році було прийнято рішення про будівництво власного інкубатора та створення маточного стада рослиноїдних риб [8].

Наразі основним видом діяльності господарства є вирощування та розведення риби. Розвинуто виробництво та розведення коропа, рослиноїдних риб (короб, білий амур, білий товстолобик). Клімат господарства помірно континентальний із середньорічною температурою 10-12°C. Зима помірно м'яка, похмура, волога і вітряна. Середні зимові температури коливаються в межах -1-5°C. Суворі зими трапляються рідко. Літо сонячне, тепле, іноді спекотне. Середні

літні температури коливаються в межах 21-24°C. Вегетаційний період у ставках становить 180-200 днів. Річна кількість опадів становить 400-600 мм [14].

Відомо, що вибір видового складу та щільності посадки рибних полікультур ґрунтується на характері харчування кожного виду та інформації про кормову базу у водоймі. Враховується також здатність видів переходити на альтернативні раціони, в тому числі штучні, у разі дефіциту основних кормів. Серед рослиноїдних риб пріоритет надається товстолобику та білому амуру, які споживають фітопланктон. Білі амури, які споживають високу водну рослинність, в основному використовуються як біоремедіатори. Їх висаджують у невеликих кількостях у рибогосподарські стави і вони дають продуктивність 1-2 ц/га.

Дослідження проводили у виробничих ставках. Стави були зарибнені відповідно до досвіду господарства попереднього року. На всіх досліджуваних ставках були проведені такі заходи, як вапнування, викошування рослинності, внесення аміачної селітри, суперфосфату та органічних речовин, а також годівля комбікормами [8].

Вода ставу в заплаві рибницького господарства є гідрокарбонатно-кальцієвою II типу з низькою мінералізацією із загальним вмістом іонів від 0,31 до 0,48 г/л у різні сезони року. Активна реакція води ставу слаболужна (рН 8,5-8,6), з жорсткістю 3,41-5,56 мг/екв/л та лужністю 2,31-4,46 мг/екв/л. Кількість і характер мінералізації роблять цю воду придатною для рибництва. Загальний вміст азоту коливається від 1,43 до 3,56 мг N/л. Загальний вміст фосфору є досить високим і становить від 0,25 до 0,63 мг/л. Перманганатний окислювальний потенціал коливається від 5,51 до 10,06 мгО/л. Прозорість води (залежно від купелі) коливається від 4,9 до 8,7 см. Газовий режим у всіх ставках цієї групи впродовж вегетаційного періоду був нормальним. Мулові відклади містили до 4,3% гумусу, 145 гм/100 г гідролізованого азоту та 15 мг/100 г фосфору [8,40].

## 2.2. Методи дослідження

Під час проходження практики на приватному підприємстві "Хоменко Євгенія Ігорівна" були зібрані матеріали для дослідження впливу різних рибних кормів на швидкість росту білого амура, коропа та білого товстолобика. Для отримання цієї інформації вимірювали темпи росту та масу тіла риби, обробляли записи контрольних риб, виловлених у господарстві, та аналізували літературні дані. Дослідження характеристик проводили за загальноприйнятими методиками. Середню масу тіла та швидкість росту (грами) риб вимірювали за допомогою електронних ваг (похибка 1 г). Для кожного показника також розраховували середні значення, мінімальні та максимальні значення та похибки середнього значення. У розрахунках використовували стандартні статистичні методи.

Таблиця 2.1

### Основні гідрохімічні показники у ставку

Показники	Значення
Прозорість, м	0,76 - 1,0
Завислі речов., г/м <sup>3</sup>	26,0
Кислотність (рН)	6,6 - 8,0
Кисень, г/м <sup>3</sup>	5,1 - 6,0
Аміак, г/м <sup>3</sup>	0,06
Окислюваність перманганатна, г О/м <sup>3</sup>	до 16
Окислюваність біхроматна, г О/м <sup>3</sup>	до 50
Жорсткість, мг-екв/л	3,5 - 5,5
Азот, г/м <sup>3</sup>	1,1 - 2,8
Фосфор, г/м <sup>3</sup>	0,09 - 0,90
Залізо, г/м <sup>3</sup>	1,7 - 2,0

### 2.3. Умови вирощування товарної риби

Протягом усього періоду вирощування температура води у ставках перебувала в межах норми (22-28°C). Ставки були заселені навесні цього року із середньою масою 51 г. Протягом усього періоду вирощування рівень кисню у воді коливався в межах норми (5,0-7,0 мг/л). Лише наприкінці липня, коли температура води підвищилася, концентрація кисню трохи знизилася до 4,0 мг/л. Концентрація водневих іонів у воді також перебувала в межах норми (рН 7,0-8,0), що сприяло розвитку фітопланктону і зоопланктону.

**Фітопланктон.** На початку вегетаційного періоду (червень) важливу роль у формуванні фітопланктону за чисельністю та біомасою відігравали діатомові водорості. Із самого початку розвитку планктону поступово сприяють усі групи водоростей. Найактивнішими є протохлорофіти, синьо-зелені водорості та евгленофіти. Останні відіграють важливу роль у накопиченні органічної речовини, особливо наприкінці серпня та вересні. Протягом сезону спостерігалися значні коливання біомаси фітопланктону (0,6-64,05 мг/л). Перший літній спалах чисельності фітопланктону стався наприкінці липня, коли чисельність і біомаса евгленових водоростей були максимальними. У цей час евгленові водорості становили 83,4 % від загальної біомаси (39,3 мг/л). Після невеликого спаду в розвитку фітопланктону максимальна біомаса (46,12-64,05 мг/л) була досягнута наприкінці серпня. Середня сезонна біомаса становила 24,82 мг/л. Проби відбирали з різних частин ставка і далі обробляли в лабораторії.

**Зоопланктон.** Кількісний розвиток зоопланктону протягом сезону був нерівномірним: біомаса в червні коливалася від 1,17 до 11,15 г/м<sup>3</sup>. Найбільший кількісний розвиток у цьому місяці був пов'язаний зі швидким розмноженням і зростанням гіллястовусих рачків і маскосора; у липні спостерігався рівномірний розвиток усіх біомів зоопланктону, біомаса варіювала в межах 8,25-13,52 г/м<sup>3</sup>. Максимальну біомасу за сезон - 16,57 г/м<sup>3</sup> - відмічено наприкінці липня, причому

50 % від загальної біомаси становили хижі коловертки роду *Asplanchna*, які є кормом для риб.

Фауна донних безхребетних ставка була розділена на чотири класи, серед яких переважали хірономіди та олігохети. Фауну донних безхребетних ставків формували личинки хірономід і олігохет. Крім них, біомаса мікробіоти ставка складалася з групи організмів, що розкладаються, зокрема личинок жуків, бабок, цецилій, личинок мух і лялечок хризоміцетів. Зразки були взяті з різних частин ставка і оброблені в лабораторії Національного поліського університету.

**Годівля риби.** У першій декаді травня температура води досягала 14°C, за якої короп починає годуватися. Були обрані місця для створення кормової доріжки. На доріжки було висипано 100 кг корму. Першим кормом була соняшникова макуха. Споживання корму контролювалося щодня. Тільки коли кормова доріжка повністю спустошувалася, давали новий корм. На початку літа коропа перейшли на активне харчування і почали інтенсивно рости, у першій декаді червня їхня вага досягла 200 г. Був виготовлений змішаний раціон, що складався з соняшникової макухи, пшениці, кукурудзи та відходів нафтопереробки. Пропорції змішаного раціону наведено в таблиці 6. Коефіцієнт змішаного раціону становить 3,75. [2].

Таблиця 2.2

### Кормовий коефіцієнт корму

Корм	Кормовий коефіцієнт	Частка інгредієнта у суміші, %	Білкове співвідношення
Макуха соняшникова	4,2	35	1:1
Кукурудза	5,3	25	1:4
Пшениця	4,2	25	1:6
Відходи масложирові	2,5	35	1:3
Кормова суміш	3,7	100	-

Для годування риби використовуються годівниці. Годівниця являє собою металевий катамаран ІКП-1,5 з конічною воронкою в центрі для зберігання корму. Годівниця оснащена двотактним підвісним мотором Yamaha. Катамаран доставляється до сухопутного мосту, де трактор МТЗ-80 завантажує корм. Кормороздавач також використовується для внесення мінеральних добрив і вапна, які завантажуються з кормового стелажа. Для цього використовується навантажувач ПКУ-0,8 вантажопідйомністю 300 кг, причеплений до трактора МТЗ-80.

Швидкість росту коропа залежить від низки факторів. Це охоплює природний корм, правильно складений раціон, гарне співвідношення кормів, відсутність хвороб. Контрольні улови здійснюються кожні 10 днів для визначення зростання і перевірки фізіологічного стану риби, яка росте (Таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

**Щодекадний приріст іхтіомаси коропа в залежності від температури  
води**

Дата	Температура	Вага риби	Приріст
01.05.2023	15°C	55 г	-
11.05.2023	17°C	75 г	20 г
21.05.2023	19°C	130 г	45 г
31.05.2023	20°C	210 г	90 г
10.06.2023	21°C	280 г	80 г
20.06.2023	23°C	360 г	90 г
30.06.2023	26°C	430 г	80 г
10.07.2023	27°C	510 г	90 г
20.07.2023	27°C	620 г	120 г
30.07.2023	28°C	740 г	130 г
09.08.2023	27°C	820 г	90 г
19.08.2023	26°C	890 г	80 г
29.08.2023	21°C	940 г	60 г
08.09.2023	19°C	980 г	50 г
18.09.2023	17°C	995 г	15 г
28.09.2023	15°C	1000 г	5 г

10-15 риб відловлюють, зважують для визначення середньої маси тіла і перевіряють на наявність зовнішніх паразитів. Травний тракт також витягують і препарують, щоб визначити, які хижі організми там водяться. За період вирощування коропа набрав 950 г маси тіла. Найвищі темпи зростання спостерігалися в липні (270 г) і серпні (280 г), а в наступні місяці темпи зростання почали знижуватися. У цей період коропа починає готуватися до зимівлі та запасати жир, тому в липні та серпні приріст маси тіла коропа досягає максимуму.

**Лікування хвороб.** Спекотні літні дні, коли температура води сягає 20°C, створюють сприятливі умови для розвитку і поширення інфекційних та інвазійних хвороб риб. Ці хвороби мають значний вплив на презентабельність і товарний вигляд риби. Для профілактики цих захворювань кожні 10 днів проводиться контрольоване облов. Десять риб кожного виду відбираються для зовнішнього і внутрішнього огляду. При зовнішньому огляді у 20 % коропів був виявлений лерніоз. У білого амура і товстолобика хвороба не виявлена. Також було проведено внутрішні дослідження. У результаті у 20 % коропів було виявлено енцефалопатію ботулізму. У кишечнику було виявлено стрічкових гельмінтів. Для лікування цих захворювань використовують препарати, які додають у комбікорм. Під час препарування білого амура і білого товстолобика захворювань не виявлено. Для лікування лерніозу в коропа використовується препарат ципрофлоксацин; 1,6 кг на день з періодичністю в 7 днів. Всього було використано 11,2 кг препарату. Феномікс використовується для лікування коропа від енцефалопатії ботулізму; 30 кг розкидається щодня, з періодичністю в 2 дні. Усього було використано 60 кг препарату. Якщо під час наступного вилову частка хворої риби не зменшується, процедуру повторюють.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1 Результати вирощування риби

Короп, білий амур та товстолобик вирощувалися в нагульних ставках площею 30 га (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

#### Результати вирощування товарної риби в нагульному ставку

Вид риби	Посадка			Вихід			
	ср. маса, г	екз/га	ц/га	ср. маса, г	екз/га	ц/га	Рибопр-ність ц/га
Короп	52	2100	1,0	1007	1610	16,5	15,3
Білий товстолобик	52	1100	0,6	803	820	6,5	5,8
Білий амур	49	110	0,04	752	82	0,7	0,56
Разом	51	3310	1,64	856	2512	23,7	21,66

Рибу випускали в ставки навесні. Середня вага риби під час посадки становила 51 гр. Усього було посаджено 2 100 кг коропа, 1 100 кг білого кроака і 110 кг білого амура. Оскільки ставок був зарослим лише на 20 %, що відповідає нормі, було вирішено не висаджувати велику кількість білих амурів. Рівень вибракування риби під час вирощування становив 20 %.

Екологічний коефіцієнт, виміряний за допомогою аквакультурних планшетів, тобто рівень комфорту риби в ставках для вирощування, склав 0,7, що відповідає стандарту. Загалом було виловлено 48 тонн коропа, 19,2 тонни білого товстолобика і 1,8 тонни білого амура. Також було виловлено одну тонну іншої риби (срібний короп, золотий короп, лящ і плітка), яку також було продано. Загальний обсяг виробництва риби склав 21,45 тонни з гектара. Загалом, розведення риби на цій фермі нині є інтенсивним, і темпи зростання збільшуються.

Останніми роками в нових економічних умовах культура споживання риби зазнала значних змін, а структура попиту на рибну продукцію виявила



необхідність перегляду та модернізації технології виробництва товарної риби вагою понад 1 кг, тому що риба вагою 500-600 г не має попиту у споживачів.

### 3.2. Вирощування товарних дворічок

Рибоводні показники для вирощування товарної риби з підвищеною масою в заплавних ставках (до 50 га) наведено в таблиці 3.2. Темпи зростання коропа розраховані за тактичними таблицями аквакультури. Темпи зростання дворічного коропа із середнім екологічним коефіцієнтом 0,7 наведено в таблиці 3.3. Поправочний коефіцієнт для розрахунків на основі натуральних кормів дорівнює 1, що відповідає стандартним умовам за нормативними показниками.

Таблиця 3.2

#### Рибоводно-біологічні показники для заплавних ставків

Вид риби	Посадка			Вихід			Рибопродуктивність, кг/га
	екз./га	сред. маса,г	кг/га	екз./га	сред. маса, г	кг/га	
Короп	2010	100,0	200,0	1790	1000,0	1810	1610
Білий товстолобик	910	100,0	100,0	890	1000,0	910	810
Строкатий товстолобик	310	100,0	35,0	305	1000,0,0	325	290
Білий амур	110	100,0	10,0	80	1000	95	90
Разом	3490	-	345,0	3095	-	3150	2800

Рибопродуктивність даної технології вища, ніж у інших технологій.

Таблиця 3.3

#### Рибоводно-біологічні показники двоохрічок за декадами

Дата	Маса, г	Температура, °С	Раціон, % від маси
1 травня	110	16	3,3
10 травня	120	21	5,7 - 6,5
20 травня	180	24	6,4 - 7,4
1 червня	230	25	5,8 - 6,8
10 червня	280	26	5,4 - 6,2

## Продовження таблиці 3.3

20 червня	350	27	5,0 - 5,6
1 липня	420	28	3,6 - 4,5
10 липня	480	29	2,6 - 3,7
20 липня	570	28	2,4 - 3,0
1 серпня	660	29	1,7 - 2,3
10 серпня	810	28	1,7 - 2,3
20 серпня	910	27	3,6 - 4,0
1 вересня	1110	25	3,5 - 3,8
10 вересня	1210	24	3,4 - 3,7

### 3.3 Розрахунок витрати кормів

Загальна рибопродуктивність коропа, вирощеного на комбікормах, з урахуванням природної рибопродуктивності становить:  $1610 - 320 = 1290$  кг/га. Витрата корму на кілограм приросту маси риби становить 4,7 кг:  $1290 \times 4,7 = 6063$  кг/га. Продуктивність рослиноїдних риб становить 1050 кг/га, при цьому дворічні риби важать у середньому 1 кг. Якщо частка рослиноїдних риб у полікультурі становить 40% (2650 кг/га - 100%), то коефіцієнт для сухого екструдованого гранульованого сухого корму із вмістом сирого протеїну 23% збільшується на 8% ( $4,70 \times 1,08 = 5,10$ ), а для крихтового корму - на 6% ( $4,70 \times 1,06 = 5,40$ ). Таким чином, загальна кількість необхідних добрив становить  $1290 \times 5,10 = 6579$  кг/га гранульованого корму і  $1290 \times 5,40 = 6966$  кг/га розсипного корму.

Основну частину добрив складають мінеральні добрива. Протягом сезону вноситься до 600 кг/га аміачної селітри та суперфосфату. Органічні добрива (перегній або компост) вносять взимку або навесні в кількості до 100 кг/га. Якщо ставок схильний до заболочування або накопичення мулу, органічні добрива можна не вносити зовсім. Мінеральні добрива вносять навесні, коли температура

води становить 12-16°C. Перші три внесення роблять наприкінці квітня - на початку травня з розрахунку 40-60 кг/га на декаду. Надалі слід вносити по 20 кг/га двічі на місяць.

До третьої декади липня на ставках під навісами необхідно тримати гашене вапно, яким потрібно обробити ставки по 100 - 200 кг/га для запобігання замору риби, яке може виникнути в третій декаді липня, або в першій декаді серпня. Годування риби в цей період треба обмежити, а при підвищенні температури вище 28° С припинити. Дозволяється годування коропа при температурі більше 28 °С за дотримання таких умов: установка аератора, хороший кисневий режим забезпечить відсутність замору. Для боротьби з заростання ставків можна застосовувати борони, викошувати очеретяними косарками або вручну. Рекомендується застосовувати біологічні методи боротьби – підсаджувати білого амура.

## ВИСНОВОК

У кваліфікаційній роботі вивчені основні біологічні та продуктивні можливості коропа, білого товстолобика та білого амура. У ході проведених досліджень було отримано результати вирощування товарної риби підвищеної маси. Було описано основні технології вирощування та запропоновано рекомендації щодо вирощування товарної риби. Виходячи з результатів проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Описані в роботі технології вирощування товарної риби не відповідають підвищеним вимогам споживача, які висуваються до якості продукції, насамперед, до маси риби. При вирощуванні за цими технологіями рибопроductивність ставків знаходиться в межах 20 ц/га, а маса товарної риби становить лише 500 - 700 грам.
2. Зариблення нами ставків річниками масою не менше 50 грам, при дотриманні всіх технологічних вимог до процесу вирощування: щоденне годування риби, добрива та вапнування ставків, проведення меліоративних заходів, дозволило отримати двохлітків масою: короп - 1006 - 802 г та білий амур - 751 г.
3. Загальна рибопроductивність внаслідок вирощування риби склала 21,45 ц/га при виживаності риби 80%.
4. Таким чином, для виробництва товарної риби підвищеної маси в умовах ФОП «Хоменко Євгена Ігорівна» підходить лише високоінтенсивна технологія, яка й використовувалася на господарстві при проведенні дослідження.
5. Проведені нами дослідження показали, що розроблені нами рекомендації щодо вирощування товарної риби підвищеної маси доцільно використовувати й іншим господарствам, які мають середні показники продуктивності ставів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. К.: Вища освіта, 2003. 336 с.
2. Андросов, С.А. Результати вирощування осетрових у системах із замкнутим водопостачанням. *Рибне господарство*. 2017. № 4. С. 17-21.
3. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни. *Рибне господарство*, 2012. № 4. С. 44-46.
4. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок коропа. *Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук*, 1983. Вип. 207. С. 65-70.
5. Балабанов, Л.В. Зміна гранулоцитів коропа під впливом амонійного забруднення. *V Міжнародна конференція з водної токсикології*. Одеса, 18-22 квіт. 2008. С. 200.
6. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції парського коропа. *Селекція риби*. К.: Вища освіта, 1989. С. 19-26.
7. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США. *Рибництво і рибальство*. 2006. №3. С. 19-21.
8. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
9. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток коропа та споживання ними корму залежно від рН води. К.: Вища освіта. 2010. № 2. С. 120-131.
10. Гринжевський М.В. Аквакультура України. К.: ІРГ УААН, 1998. 364 с.
11. Гринжевський М.В. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України / М.В. Гринжевський, О.М. Третьак, С.І. Ашамов, І.І. Грициняк та ін. К.: Світ, 2001. 168 с.
12. Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді коропа. *Питання фізіології та годівлі риби: Зб. наук. тр.* К.: Вища освіта, 1983. Вип. 196. С. 93.

- 13.Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропа. Актуальні питання водної екології: *Матеріали конференції молодих вчених* (Київ, 22-24 лист. 1989). Київ, 1990. С. 70-72.
- 14.Козлов, В.І. Аквакультура. К.: Центр учбової літератури. С.52-60.
- 15.Кононенко Р., Шевченко П., Кондратюк В., Кононенко І. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2016. 410 с.
- 16.Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риби. *Питання іхтіології*. 1993. Т. 33. №6. С. 829-833.
- 17.Крилова, Т.Г. Удосконалення біотехнології підрощування личинок коропа у першій зоні ставкового рибництва. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 2016. № 6. С. 605.
- 18.Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі. *Сільськогосподарська біологія*, 2018. Том 53. №2. С. 326-336.
- 19.Литвинова М.О. Фітопланктон малих річок Полісся. Проблеми малих річок України. К.: Наук. думка, 1974. С. 134-140
- 20.Мовчан, В.А. Життя риби та його розведення К.: Вища освіта, 1966. 351 с.
- 21.Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риби. К.: Центр учбової літератури, 1984. 123. с.
- 22.Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві. *Селекція риби*. К.: Вища освіта, 1989. С. 220-227.
- 23.Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропа в ставках під плівковими покриттями. *Рибництво та рибне господарство*, 2017. № 5 (137). С. 72-83.
- 24.Радчинков, В.Ф. Підвищення продуктивної дії кормів при вирощуванні товарного коропа. *Вчені записки*. 2011. Т. 47. № 1. С. 428-431.

25. Слепньова, В.А. Залежність швидкості виділення амонійного азоту від маси тіла у молоді коропа. *Індустріальне рибництво в замкнутих системах*: Зб. наук. тр. К., 1985. Вип. 46.1. С. 64-74.
26. Сніжко С.І., Закревський Д.В., Багаторічні особливості гідрохімічного режиму річок Житомирщини та виявлення його основних тенденцій. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир, 2000. С. 219-221.
27. Технології виробництва об'єктів аквакультури / [Андрющенко А.І., Алімов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І.] / Навч. посібн. К., Вища освіта, 2006. 336 с.
28. Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України. *Селекція ставкових риб*. К.: Вища освіта, 1979. С.66-71.
29. Юнчіс, О.М. Паразити риб як індикатори стану водного середовища. *Проблеми паразитології, хвороб риб та рибальства в сучасних умовах*. Зб. наукових праць. Вип. 321. К.: Вища освіта, 1997. С. 111-117.
30. Balshine-Earn S. The Costs of Parental Care in Galilee St. Peter's Fish, *Sarotherodon galilaeus* // *Animal Behaviour*. 1995. Vol. 50 (1). P. 1-7.
31. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems. *Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presented at the International conference «Aquaculture Europe 2012»*. Italy, Trieste, 2012. P. 3-9.
32. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow trout performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system. *Aquacultural engineering*. Vol. 40. № 3, 2011. P. 140-144.
33. Descy J.-P., Empain A. M. Meise. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 1–23.
34. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation system. *Aquacult. Eng*, 1990. № 4. P. 285-294.

35. Feeding behaviour and food utilisation in tilapia, *Oreochromis niloticus*: Effect of sex ratio and relationship with the endocrine status / Toguyeni A. et al. // *Physiology & Behavior*. 1997. Vol. 62 (2). P. 273-279.
36. Fessehaye Y. Natural mating in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). Implications for reproductive success, inbreeding and cannibalism. Wageningen, Netherlands: Wageningen UR, 2006. 150 p.
37. Hauser W. J. An unusually fast growth rate for *Tilapia zillii* // *California Department of Fish and Game*. 1975. Vol. 61. P. 54-56.
38. Schmittou H. R. Principles and practices of high density fish culture in low volume cages. USA, St. Louis, MO : American Soybean Association, 2006. 78 p.
39. Skinner W. F. *Oreochromis aureus* (Steindachner; Cichlidae), an exotic fish species, accidentally introduced to the lower Susquehanna River, Pennsylvania // *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science*. 1984. № 58. P. 99-100.
40. Skulberg O., Lillehamer M. Glama A. *Ecology of European Rivers*. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 496–498.
41. Tavassi M., Barinova S.S., Anisimova O.V. et al. Algal indicators of the environment in the Nahal Yarqon Basin, Central Israel. *International J. on Algae* 2004. Vol. 6 (4). P. 355–382.
42. Vasiliev, AA Value, теорії і практики використання хімічних речовин в animal husbandry production. *Agrar-ian Scientific Journal*, 2018. № 1, pp. 3–6.