

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біоресурсів, аквакультури та

природничих наук

Кваліфікаційна робота на

правах рукопису

Сокольніцький Євген Вікторович

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА
(CLARIAS GARIEPINUS) У РИБОВОДНІЙ УСТАНОВЦІ ІЗ
ЗАМКНЕНИМ ЦИКЛОМ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (УЗВ)**

УДК:633.88:504

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Керівник роботи:

Федючка Микола

Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир -2021

АНОТАЦІЯ

Сокольницький Є.В. – кваліфікаційна робота на тему: «Технологічні аспекти вирощування кларієвого сома (*clarias gariepinus*) у рибоводній установці із замкненим циклом водозабезпечення (узв)» - на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2021.

В роботі розглядаються питання деякі технологічні особливості вирощування кларієвого сома в рибоводній установці із замкненим водо забезпеченням(УЗВ). Кларієвий сом – один із перспективних об'єктів аквакультури. Розробка наукових засад раціональної технології його вирощування має важливе господарське значення. Насамперед це відноситься до заводського вирощування молоді, до оптимізації параметрів середовища, що забезпечують максимальну реалізацію ростових потенцій риб, високу ефективність конвертування споживаної ними їжі та фізіологічну повноцінність особин.

Ключові слова: кларієвий сом, аквакультура, полікультура, УЗВ, поживність, корми, комбікорми, розведення, вирощування, маса риби.

ANOTATION

Sokolnitsky E.V. - the quality of the robot on the topic: "Technological aspects of the development of the *clarias gariepinus* in the ribovodniy installation from a closed cycle of water supply (uzv)" - on the rights of the manuscript.

The quality of the robot for the purpose of the educational stage "Master" for the specialty "Water biological resources and aquaculture" - Polisky National University, Zhytomyr, 2021.

In the robot, we look at the nutrition of the technological specialties of the growing of the clary catfish in the ribbed installation from the closed water supply (UZV). Clary catfish is one of the promising aquaculture facilities. The development of scientific ambushes of the rational technology of yogo viroshuvannya is more important than the state value. Before we go to the factory development of young people, to optimize the parameters of the middle, to avoid the maximum implementation of the Rostov potential of ribs, the high efficiency of converting the specialties of them.

Key words: clary catfish, aquaculture, polyculture, recirculation, livelihood, feed, combined feed, breeding, viroshuvannya, masa ribi.

ЗМІСТ

Стор.

АНОТАЦІЯ.....	2
ЗМІСТ	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Кларієвий сом -перспективний вид риб для інтенсивного рибництва в Україні	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	10
2.1.Методика проведення досліджень.....	10
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
3.1. Отримання потомства сома шляхом штучного відтворення.....	14
3.2. Вибір оптимальної щільності посадки для вирощування товарного кларієвого сома в басейнах.....	17
3.3. Вплив статичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома.....	17
3.4. Еколого-фізіологічне лікування риби при підготовці до виробництва та забезпечення	24
3.5 Економічна ефективність вирощування кларієвого сома в УЗВ за різних терморежимів	25
ВИСНОВКИ.....	29
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	32

ВСТУП

Актуальність проблеми. Рибне господарство України - багатoproфiльна галузь, покликана забезпечити потребу населення харчової рибної продукції, і навіть різні господарські галузі необхідному сировину. Це було досягнуто в основному за рахунок морського промислу. Проте в даний час прогрес галузі пов'язаний не так зі збільшенням океанічного промислу, як з розвитком рибництва на внутрішніх водоймах, стрімким зростанням господарств аквакультури на внутрішніх та морських водоймах.

Кларієвий сом — один із перспективних об'єктів аквакультури. Розробка наукових засад раціональної технології його вирощування має важливе господарське значення. Насамперед це відноситься до заводського вирощування молоді, до оптимізації параметрів середовища, що забезпечують максимальну реалізацію ростових потенцій риб, високу ефективність конвертування споживаної ними їжі та фізіологічну повноцінність особин. У вивчення та узагальнення матеріалів за технологією вирощування кларієвого сома в умовах індустріальної аквакультури вагомий внесок зробили вітчизняні та зарубіжні дослідники, а також рибники-фахівці (Мікодiна, Широкова, 1997; Севрюков, Сiм'янихiн, Лабенець, 1998 та iн.). Водночас пошук шляхів підвищення ефективності вирощування кларієвого сома, особливо товарної продукції, продовжується.[38.6.10.31.38]

Мета та завдання досліджень: вивчити деякі технологічні особливості вирощування кларієвого сома в рибоводній установці із замкненим водозабезпеченням (УЗВ), що дозволяють збільшити виробництво рибної продукції. Для досягнення наміченої мети було поставлено такі завдання:

1. Вивчити особливості штучного способу відтворення сома.
2. Встановити оптимальні густини посадки для вирощування товарних риб.

3. Вивчити вплив астатичних терморежимів на рибоводні показники (вихід рибопродукції, зростання риби, виживання, ефективність використання корму).
4. Провести порівняльний аналіз морфометричних, еколого-фізіологічних особливостей та показників хімічного складу мускулатури риб, вирощених за різних температурних режимів.
5. Визначити економічну ефективність вирощування кларієвого сома при оптимальному астатичному терморежимі.

Об'єкт дослідження – технологічні аспекти вирощування кларієвого сома.

Предмет дослідження – кларієвий сом в установці замкнутого циклу водопостачання.

Наукова новизна. Модифікована методика штучного відтворення сома в УЗВ, встановлені попередні дані щодо оптимальних щільностей посадки риб при вирощуванні товарного сома. Порівняльний аналіз цих показників риб, вирощених при різних температурних режимах, виявив переваги запропонованого астатичного терморежиму, наближеного до природних добових коливань температури. Доведено економічну ефективність вирощування товарного кларієвого сома при оптимальному астатичному терморежимі.

Практична значимість. Встановлено високу ефективність та перспективність використання оптимального астатичного терморежиму, наближеного до природних добових коливань, при вирощуванні товарного кларієвого сома у рибоводній установці із замкненим водозабезпеченням. Вихід риби продукції кларієвого сома за умов запропонованого астатичного (змінного) терморежиму в УЗВ підвищується на 4-19%, витрати корму на одиницю продукції знижуються на 10-

15%. Встановлено особливості штучного методу відтворення кларієвого сома. Визначено попередні оптимальні щільності посадки для вирощування товарних риб в УЗВ. Отримані результати можуть бути використані на практиці при вирощуванні кларієвого сома у рибоводній установці із замкненим водозабезпеченням (УЗВ).

Основні положення, що виносяться на захист:

1. Особливості штучного способу відтворення кларієвого сома.
2. Встановлення оптимальної густини посадки для вирощування товарних риб в УЗВ.
3. Вплив змінних температурних режимів на рибоводні показники товарного кларієвого сома при його вирощуванні в рибоводній установці із замкненим водозабезпеченням.
4. Оцінка економічної ефективності вирощування товарного кларієвого сома.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Кларієвий сом -перспективний вид риб для інтенсивного рибництва в Україні

Представники родини сомових давно і міцно займають перші позиції у загальному рейтингу світової продукції аквакультури:

1 місце – мідії, устриці та інші молюски;

2 місце – лососеві;

3 місце – теляпія, креветки та сомові.

Родина сомових нараховує більше 100 видів, які живуть у водних об'єктах практично усіх континентів Землі (звичайно, за винятком Антарктиди). Одним із найвідоміших представників сомових, який останнім часом активно вводиться в аквакультуру є сом африканський, нільський (кларієвий).[38.45.48]

Африканський довговусий або кларієвий, мармуровий) сом (лат. *Clarias gariepinus*) водиться в прісноводних басейнах Середземного моря, також у всіх природних водоймах африканського континенту. Риба має ще кілька назв: кларіас (нільський) і шармут (далматинець).

Африканський сом певною сірою окрасою схожий на нашого, добре відомого в Україні сома європейського, хоча і поступається йому в розмірах, зато перевершує у швидкості росту і має велику сплюснуту голову з чотирма парами довгих вусів і схоже на інших сомових тіло, стисле з боків у задній частині (районі хвоста).

Величезна паща має безліч дрібних і гострих зубів (зуби у кларіаса такі ж, як і у його європейського родича). Луска на тілі повністю відсутня, а колір тулуба залежить від якості і кольору води в місці проживання, але зазвичай нагадує мармуровий окрас зелених відтінків.[38.4.1]

Статевий диморфізм у кларієвого сома практично не помітний, дозрівають риби швидко: у природних умовах уже у віці 1 рік частина сомів є статевозрілими. Однак в штучних умовах ця риба дозріває ще швидше – у 6 місяців вже є статевозрілі особини. Так штучні умови впливають і на частоту розмноження: щорічно один раз за сезон в природних умовах.

Африканський сом всеїдний. В природних умовах він харчується комахами, дрібною рибою, земноводними, молюсками та різними підводними мешканцями річок, але не проти скористатися і рослинною їжею, хоча в основному поводить як хижак.

Риби здатні генерувати електричні розряди, які використовують для відлякування суперників. Кларієві сом, як ми вже відмічали, дещо менше свого європейського побратима (досягає в довжину 170 см. і ваги до 160 кг). Середній термін життя шармута становить близько восьми років – і тут він значно поступається своєму європейському брату, проте це не має жодного значення за умов вирощування його в штучних умовах саме для реалізації у молодому віці.[3.8.48.38]

М'ясо у сома має білий колір, має ніжний і соковитим смаком, тому цінується досить високо саме як дієтичний рибний продукт.

Ця риба відрізняється невибагливістю та швидким ростом, особливо при вирощуванні його в УЗВ. Рибу влаштовує температура від 10 до 35° С, а для гарного росту та розвитку потрібна температура 20° та вище.

Нільський сом швидко набирає вагу: за 2 місяці маса досягає до 200 г. За 7 місяців маса досягає до 2 кг. В природних умовах може досягати зазвичай до 60 кг.

На зимній період впадає у сплячку, проте продовжує харчування. Чим тепліша вода, тим більше треба їжі.

Цей сом крім зябер має спеціальний орган, який виконує роль легенів, а відтак, сом може дихати на повітрі досить довго, багато годин. Без води може

жити до 40 годин, може переповзати по траві (як вугор) з водойми до водойми. Ця особливість робить його дуже придатним для утримання в УЗВ, а враховуючи його невибагливість і до інших умов розведення та утримання – від є досить привабливою культурою для штучного розведення, особливо в південних районах України.

Таким чином, штучні умови утримання та розведення кларієвого сома в не властивих для нього умовах позитивно (з точки зору виробництва товарної риби) впливають на нього, що є ще одним стимулом для його розведення.[7.16.15]

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика проведення досліджень

Об'єктом досліджень був кларієвий сом (*Catopomus commersoni*).

Для дослідів з'ясування технологічних особливостей вирощування сома в умовах басейнів використовували установку із замкненим водозабезпеченням (УЗВ), з об'ємом рибоводних ємностей 1,0 м³.

- отримання потомства сомів штучним методом з використанням гіпофізарних ін'єкцій,
- встановлення оптимальної густини посадки вирощування товарних риб,
- Вивчення впливу астатичних температурних режимів на рибоводні показники при вирощуванні товарних риб,
- вирощування товарного сома при оптимальному астатичному терморегімі з визначенням рибоводних, морфометричних та біохімічних показників,
- еколого-фізіологічні дослідження кларієвого сома,
- Визначення економічної ефективності вирощування товарного сома в умовах оптимального астатичного терморегіму басейнів.

При отриманні потомства використовували метод гіпофізарних ін'єкцій. При виборі щільності посадки риб для товарного вирощування враховували загальноприйняті рибоводні показники; швидкість зростання риб, споживання та ефективність використання корму, вихід рибопродукції з 1 м³ ємності, виживання риб. Для встановлення оптимального астатичного терморегіму проведений експеримент тривалістю 104 діб з використанням 4 варіантів терморегімів. У варіантах 1, 2, 3 застосовували змінні терморегіми: у першому створювали два піки підвищення температури з 24

до 30°C протягом доби з термоперіодом 12 годин; у другому та третьому - змінний терморегіжм з одним піком протягом доби: у другому варіанті пік температури 30°C припадав на ранковий годинник (8 год), мінімум 24°C на денні (16 год); у третьому варіанті максимум (30 ° C) припадав на денні години (16 год), мінімальна (24 ° C) на ранкові -8 годин. У четвертому варіанті (контроль) підтримували стабільну температуру 27°C .

У процесі експерименту та по його завершенню розраховували рибоводні показники (зростання маси риб, вихід рибопродукції, витрати корму, виживання). Швидкість зростання визначали за коефіцієнтом масонакопичення (Км) та відносною швидкістю зростання.

Вивчення впливу астатичних температурних режимів на інтенсивність споживання рибою кисню проведено за методикою, описаною .Н.С.Строгановим (1962).[45]

Апробацію встановленого в дослідженнях оптимального астатичного терморегіжму для вирощування товарного сому було проведено у двох рибоводних басейнах (дві групи риб). Першу групу вирощували за стабільного температурного режиму 27°C (контроль). У рибоводній ємності з другою групою був змодельований оптимальний астатичний терморегіжм, наближений до природних коливань температур з термоперіодом в 24 години. Температуру води підвищували з 8 год до 16 год - з 24°C до 30°C, а з 16 год до 8 год знижували з 30°C до 24°C. Як об'єкт досліджень використовували молодь кларієвого сома середньою масою 100 г. Рибу вирощували при щільності посадки 200 шт/м³ до товарної маси 400-500 г. Годування риби здійснювали вручну 4 рази на добу. Разову порцію корму визначали з розрахунку її повної поїдання рибою не більше ніж за 10 хв. Тривалість вирощування становила 45 діб.

У процесі вирощування риб проводили контроль за гідрохімічним режимом у басейнах: температурою, концентрацією розчиненого кисню,

вмістом амонію, нітритів, нітратів і рН води (Бессонов, Привезенцев, 1987). інструкцій..., 1999 та ін.).[3.43]

Контроль за зростанням риб здійснювали під час проведення контрольних виловів. Для зважування використали все поголів'я риб. Для визначення хімічного складу тіла риб були використані методи, описані П.Т.Лебедевим та А.Т.Усовичем (1986). Морфометричні та морфофізіологічні показники сомів та їх пластичні ознаки визначали за методом, запропонованим В.В.Лавровським (1981). Стан здоров'я риб визначали за методами, прийнятими в іхтіопатології. Проводили клінічний огляд, застосовували гематологічні та паразитологічні методи досліджень (Бихівська-Павловська, 1985; Збірник інструкцій..., 1999 та ін.). Сприйнятливість сома до паразитів враховували при інвазуванні моногенами роду *Dactylogyrus* від заражених золотих рибок. Економічну ефективність вирощування кларієвого сома в умовах УЗВ при астатичному терморежимі розраховували відповідно до методичних рекомендацій (Зайцев та ін., 1987). [32.33] Обсяг виконаних досліджень представлений у таблиці 2.1.

Результати експериментальних даних були опрацьовані методами варіаційної статистики за Н.А.Плохінському (1980), з використанням програми Microsoft Excel.[37]

Таблиця 2.1 Результати експериментальних даних

Показники	Кількість досліджень
Вивчення темпів росту риб, шт.	520
Отримання потомства від плідників гол	15
Вивчення інтенсивності використання кисню	100
Вивчення хімічного складу тіла риб, аналізів	60
Морфометричний аналіз риб, виміри	500
Гідрохімічні проби, проб	45

Санітарно-бактеріологічні аналізи води, проб	4
Гематологічні аналізи	100
Паразитологічні дослідження, гол	25
Кількість риб в дослідах:	
-визначення оптимальної щільності посадки, шт.	250
-визначення оптимального терморежиму, шт.	200
-вирощування в оптимальному терморежимі, шт.	100

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Отримання потомства сома шляхом штучного відтворення

Зміст маткового поголів'я. Перед взяттям статевих продуктів самок та самців містили окремо: самок - у рибоводних ємностях об'ємом 200л при температурі води 26°C, мг/л. Рибу годували комбікормом при нормі годівлі 0,5% їхньої маси щодня. Самців утримували в аналогічних умовах, але в акваріумах з самцями були передбачені укриття, щоб уникнути травмування особин.

За час досліджень було проведено два успішні нерести кларієвих сомів: у першому використовували трьох самок у віці 2,5 року та масою 3,0 -3,25 кг і двох самців у віці 2,5 року та масою 3 та 3,5 кг; у другому - 5 молодих самок у віці 9 місяців масою 0,65-1,03 кг та 5 самців такого ж віку масою 0,74 -1,48 кг.

Одержання статевих продуктів. *C. gariepinus* не метасє ікру природним способом у неволі, тому відтворення має бути визвано штучно. Для цього в експерименті було використано методику гормональної стимуляції процесів дозрівання ікри у виробників коропа. Від зазначеної методики спосіб, що застосовується при отриманні статевих продуктів кларієвого сома, відрізнявся в нашому досвіді тим, що при ін'єкції сомів у кількостях 0,3мг гіпофізу на 1кг маси риби (попередня ін'єкція) і 2мг на 1кг маси риби (що дозволяє ін'єкціям) та самцям. Ці дані було отримано з урахуванням результатів наступних досліджень.

Для отримання потомства був застосований модифікований метод гормональної стимуляції процесів дозрівання ікри виробників коропа, що відрізняється використанням попередніх (0,3мг гіпофізу на 1кг маси риби) та роздільних (2мг на 1кг маси риби) ін'єкцій самкам.[46.49]

Враховуючи складність отримання зрілих статевих продуктів від самців, було проведено дослідження щодо встановлення оптимальної дози та кратності гіпофізарних ін'єкцій. У досліді було використано 3 варіанти (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Варіанти дослідження

Показники	Варіанти		
	Попередня- 0 мг/кг. – Дозволяюча -2 м г./кг.	Попередня-0,1 мг/кг. Допоміжна- 2мг./кг.	Попередня-0,3 мг/кг. Допоміжна- 2мг./кг.
Об`єм ейкуляту, мл./кг.ж.м.	ні	2,4±0,1	3,0±0,2*
Активність сперми,бал.		4	5
Заплідненість ікри,%			67,7

Проведені дослідження з вивчення дози та кратності гіпофізарних ін'єкцій показали, що використання одноразових ін'єкцій не дало позитивні результати. Дворазова гіпофізарна ін'єкція (Попередня-0,1 мг/кг, що дозволяє-2 мг/кг) дала можливість отримати зрілі статеві продукти. Однак збільшення попередньої дози гіпофіза з 0,1 до 0,3 мг/кг живої маси самців дозволила збільшити об'єм ейкуляту та активність спермійв, що дало можливість отримати високу запліднюваність (67,7%).

Запліднення ікри здійснювали сухим методом. Запліднення відбувалося після додавання до ікри невеликої кількості чистої води (20% до об'єму ікри), при перемішуванні ікри за допомогою пір'я протягом 2 хвилин. по оцінці репродуктивних якостей кларієвого сома представлені в таблиці 3.2

Порівняльна оцінка репродуктивних якостей самок сома різного віку

Вік самок	Середня маса самок,г	Середня маса отриманої ікри, г		Заплідненість, %	Середня маса запліднення ікри, г	Середня кількість запліднених, ікринок тис.шт.
		від самки	на кг ж.м.			
2,5 р.	3150	528	167	47,8	252,4±3	146±15,
9міс.	800	69,8	87,3	67,7	47,3±8,3	30±3,2

Від самок кларієвих сомів старшого віку в середньому було отримано у 6,5 разів більше ікри та у 5,3 рази більше заплідненої ікри. Середня маса ікринок, отриманих від цих самок, була більшою на 11%.

Інкубація ікри. Після запліднення ікра була промита кілька разів чистою водою, після чого її розподілили на дно чистого акваріума з рівнем води 4-5см. Акваріум був затінений, вода добре аерувалась, температуру води підтримували близькою до 27°C. Початок викльову личинок стався через 24 години після запліднення ікри. Переважна більшість їх виклюнулася до 28 години

Для отримання потомства кларієвих сомів у штучних умовах можна використовувати самок різного віку та маси, перевагу слід віддавати більшим, від яких можна отримати більше заплідненої ікри. При підрощуванні личинок слід враховувати фактор канібалізму, зменшуючи його дію за допомогою зниження щільність посадки, поліпшення годівлі та обладнання численних укриттів.

3.2. Вибір оптимальної щільності посадки для вирощування товарного кларієвого сома в басейнах

Для вирощування товарного сома в басейнах УЗВ визначали найбільш оптимальні щільності посадки риб. Проведений експеримент показав, що найкращі рибоводні показники (індивідуальна маса, вихід продукції в кг/м³ басейну, витрати корму) були отримані при щільності посадки в межах 220 і 260 шт/м³, що дозволило з урахуванням витрат корму використовувати отримані результати в подальших експериментальних дослідженнях (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3

Результати вирощування кларієвого сома при різній щільності посадки

Показники	Варіанти дослідів				
	1	2	3	4	5
Щільність посадки риб, шт./м ³	100	140	180	220	260
Кінцева маса, г	416,9±61	528,3±37	472,9±42	526,3±21	570,2±25
Вихід рибопродукції, кг/м ³	38,35	63,40	75,66	98,94	130,00
Приріст маси риби, г/м ³ хсут.	218	380	443	592	800
Добове споживання корму, %	2,3	3,0	2,7	3,0	3,1
Вживання риби, %	92	86	89	85	88
Затрати кормів, кг/кг	1,10	1,03	0,99	0,97	1,01

3.3. Вплив статичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома

Вивчення рибоводних показників при вирощуванні товарного сома в УЗВ було проведено за умов чотирьох варіантів терморежимів.

Зростання маси сомів та ефективність використання корму. Середньодобовий приріст зі збільшенням маси риби також збільшувався. У перші 30 діб дослідів він змінювався за варіантами досвіду не більше 1,33-1,63 г/шт. Лідирували за цим показником риби 3 та 4 дослідних груп. Мінімальний приріст відзначений у риб із одного варіанту. У період із 30 по 75 добу величина середньодобових приростів сильно зростає (до 4,27-5,09 г). Найбільшим і практично однаковим цей показник був у риб 3 та 4 дослідних груп. Найменшим він залишався у риби із 1 групи. Максимальні значення середньодобового приросту за весь експеримент були зареєстровані в період з 75 до 88 доби. Найінтенсивніше за цей період росла риба з 2 групи (6,08 г/добу). Висока швидкість зростання збереглася в 3 та 4 групах з мінімальними відмінностями між ними. У заключний період експерименту (88-104 добу) абсолютним лідером за середньодобовим приростом були соми з 3 дослідної групи (5,31 г/добу). Мінімальний приріст (3,63 г/добу.) відзначений у другому варіанті експерименту. Риба з 1 та 4 варіантів за цим показником займала проміжне положення. Відносна швидкість зростання зі збільшенням маси риби знижувалася. Її максимальні значення було відзначено у перші 30 діб експерименту (3,24-3,68%), мінімальні значення реєстрували на заключному етапі досвіду (0,96-1,28%). Аналіз швидкості зростання риби, розрахований за коефіцієнтом масонакопичення, показує, що максимальне зростання риби всіх дослідних груп припало на період з 30 по 75 добу (0,155-0,171). У адаптаційний період (перші 30 діб) показники Км були меншими (0,109 - 0,127). Однак мінімальні значення цього показника відзначені наприкінці експерименту і становили менше 0,1 (0,069 – 0,095). Стабільно лідирували по Км риби 3 дослідної групи, а найменшим він був у 1 групі (табл.3.4).

Середньодобовий приріст маси риби

Показники	Варіанти досліджу	Періоди досліджу, діб.			
Середньодобовий приріст, г/шт		0-30	30-75	75-88	88-104
	1	1,33	4,27	4,69	4,07
	2	1,47	4,56	6,08	3,63
	3	1,63	5,07	5,69	5,31
	4	1,50	5,09	5,77	4,38
Абсолютний приріст, г/шт	1	40,00	192,00	61,00	61,00
	2	44,00	205,00	79,00	58,00
	3	49,00	228,00	74,00	85,00
	4	45,00	229,00	75,00	70,00
Коефіцієнт масонакопичення (Км)	1	0,109	0,155	0,108	0,082
	2	0,117	0,159	0,132	0,069
	3	0,127	0,167	0,117	0,095
	4	0,119	0,171	0,119	0,079
Відносна швидкість росту, %	1	3,24	3,10	1,65	1,18
	2	3,44	3,11	1,97	0,96
	3	3,68	3,17	1,70	1,28
	4	3,49	3,28	1,74	1,08

Величина добового споживання корму та ефективність використання корму представлені у таблиці 3.5. Споживання корму рибою протягом усього експерименту суттєво змінювалося: максимальним воно було у першій половині досліджу з 1 по 75 добу (2,04 – 2,39 % від маси тіла). Принаймні подальшого зростання риби величина раціонів поступово знижувалася до 0,67 - 1,4 %. Максимальне споживання корму відмічено у риби з другої дослідної групи. Найменша харчова активність зареєстрована у риби із 3 дослідної групи (2,09 - 1,4 % від маси тіла). Соби з 1 та 4 дослідних груп показали приблизно однакову харчову активність та зайняли за цим

показником проміжне положення між рибами з 1 та 3 дослідних груп (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Споживання корму та ефективність його використання

Показники	Варіанти дослідів	Періоди доби			
Добова потреба корму, %		0-30	30-75	75-88	88-104
	1	2,2	2,34	1,56	1,28
	2	2,36	2,31	2,12	0,67
	3	2,09	2,04	1,43	1,40
	4	2,39	2,39	1,64	1,08
Затрати корму, кг/кг	1	0,75	0,89	0,96	1,10
	2	0,76	0,89	1,10	1,22
	3	0,63	0,76	0,85	1,10
	4	0,76	0,88	0,96	1,14

Ефективність використання корму зі зростанням сомів знижувалася переважають у всіх дослідних групах, мінімальне значення цього показника (0,63 -0,76 кг/кг) зазначено у перші 30 діб експерименту. Надалі витрати кормів постійно збільшувалися та на заключному етапі склали 1,1-1,22 кг/кг. Найбільш ефективно використовували корм соми, що вирощуються при терморезимі, близькому до природного (3 варіант). Найгірше використовували корм риби, що задається, з 2 дослідної групи. У 1 та 4 варіантах були отримані проміжні значення. Основні рибоводні показники вирощування кларієвого сома представлені у таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Рибоводні показники вирощування кларієвого сома

Показники	Варіанти дослідження			
	1	2	3	4-
Кінцева маса, г	379±5	4П±8	462±	444±6
Затрати корму, кг/кг	0,92	0,97	0,83	0,93
Вихід продукції, кг/м ³	74,3	72,5	90,4	83,5
Виживання, %	98	88	98	94
Добова потреба корму, %	1,77	1,86	1,59	1,79
Коефіцієнт масонакопичення	0,124	0,130	0,138	0,135

Узагальнюючи отримані під час експерименту дані (табл.3.6), можна дійти невтішного висновку у тому, що оптимальним при вирощуванні кларієвого сома є температурний режим, близький до природного. Його використання дозволяє достовірно збільшити кінцеву масу риб на 418% порівняно з іншими варіантами досліду, знизити витрати корму на 11% порівняно з прийнятим у рибництві постійним терморежимом, забезпечити виживання риби (98%). Вихід рибпродукції у своєму терморежимі збільшився відносно контролю на 8%. Інші варіанти астатичних терморежимів, не подібні до природного, поступаються в ефективності статичним умовам. При їх використанні знижується швидкість зростання риби та виживання, збільшуються витрати корму.

Інтенсивність споживання рибою кисню. З метою з'ясування причин покращення основних рибоводних показників у 3 варіанті з астатичним терморежимом, наближеним до природних умов, був проведений добовий експеримент з вимірюваннями інтенсивності споживання кисню рибою у варіантах, де були відзначені кращі результати за рибоводними показниками (3 та 4-контроль).

Виявлені відмінності у споживанні кисню та ефективності використання корму вказують на різке зниження енерговитрат рибою на підтримуючий обмін при застосуванні астатичного терморегіму. При використанні рибою енергії корми на енергетичний, а не пластичний обмін споживання кисню, як правило, зростає внаслідок більш повного розщеплення та окислення поживних речовин корму.

Вирощування кларієвого сома при оптимальному статичному терморегімі. Рибоводні показники кларієвого сома, вирощеного при астатичному та постійному терморегімах, представлені в таблиці 3.7. Аналіз рибоводних даних підтвердив результати, отримані в першому експерименті. У дослідному варіанті (при змінному терморегімі) середня маса і виживання вирощеної риби були більшими порівняно з контролем на 6 і 12% відповідно. Загальна іхтіомаса риби, отриманої в дослідному варіанті, була на 17,5% вище, ніж у контролі. Відносна швидкість зростання риби також була вищою в дослідному варіанті (3,33% проти 3,20% у контролі). Найменші витрати корму зазначені у дослідному варіанті - 1,34 кг/кг, у контролі вони були вищими за -1,60 кг/кг. У той же час у дослідному варіанті зафіксовано і менше добове споживання корму у відсотках від маси тіла (5,79%), у контролі – 6,53%. Таким чином, отримані рибоводні дані підтвердили результати першого експерименту, який показав, що більш оптимальним при вирощуванні кларієвого сома в УЗВ є астатичний температурний режим, близький до природного.

Таблиця 3.7

Рибоводні показники кларієвого сома

	Варіанти досліду	
	Дослідна	Контрольна
Кінцева маса, г	437±5*	413±6
Затрати корму, кг/кг	1,34	1,60
Вихід продукції, кг/м ³	80,4	66,1
Виживання, %	82	80

Екстер'єрна характеристика тіла риб та хімічний склад м'язів сомів дослідної та контрольної груп наведено на підставі аналізу морфо-метричних показників риб (табл. 3.8). Морфо-метричні показники сомів дослідної та контрольної груп не мали достовірних відмінностей за досліджуваними ознаками за винятком гонадосоматичного індексу. Це свідчить про те, що якість товарної продукції кларієвого сома, вирощеного в умовах астатичного терморезиму, не поступається аналогічною продукцією, отриманою при постійному терморезимі.

Це підтверджує аналіз пластичних ознак, а також показників хімічного складу м'яса риб. Вміст білка становив 17,5%, жиру 4,9%.

Таблиця 3.8

Аналіз морфометричних показників риб

Показники	Дослідна група	% від маси	Контрольна група	% від маси
Загальна маса	425,4±21,6	-	414,3±22,8	-
Порка	353,32± 19,51	83,06	369,91±15,9	87,11
Г олова	74,18±8,31	17,44	70,92±9,59	17,12
Тушка зябри + надзяберний орган	268,99± 17,54	63,23	271,25±16,1	65,47

Надзьяберний орган	21,59±5,78	5,07	17,74±2,6	4,28
Серце	0,45 ±0,06	0,11	0,45±0,08	0,11
Плавники	12,63±2,42	2,97	13,97±3,46	3,37
Нирки	1,34±0,32	0,31	1,64±0,49	0,39
Селезінка	0,34±0,09	0,08	0,41±0,18	0,10
Печінка	4,79±0,83	1,13	4,88±0,83	1,18
Жовчний міхур	0,46±0,18	0,11	0,42±0,07	0,10
Внутрішній жир	0,77±0,14	0,18	0,82±0,06	0,20
Кишечник	2,5 8±0,68	0,61	2,21 ±0,43	0,53
Шлунок	3,37±0,54	0,79	3,16±0,52	0,76
Шкіра	24,34±3,46	5,73	27,62±3,93	6,67
Кістки	52,81±7,2	12,41	45,34±4,44	10,94
Філе	173,3± 18,32	40,74	179,71±19,2	43,38
Довжина ШКТ,см.	26,34±3,72	“	22,94±4,23	“
Гонади (♂)	78,13±10,5*	18,37	58,34±6,77	14,08
Гонади (♀)	9,43±0,74	2,22	9,89±0,53	2,39

3.4. Еколого-фізіологічне лікування риби при підготовці до виробництва та забезпечення

Результати якості води (гідрохімічні та санітарно-бактеріологічні показники) у рибних господарствах, у співробітників, виробників та виробників сома, при їх зоогігієнічному благополуччі (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Гідрохімічні та санітарно-бактеріологічні показники

Показники	Дослідні басейни	Норматив УЗВ
pH	7,0	До7,2
NH ₄ мг/л	0,85	2-4
N02, мг/л	0,13	0,1-0,2
N03. мг/л	1,2	60

PO ₄ , мг/л	0,36	0,5
С1, мг/л	23	до 20
Жорсткість, мг-екв/л	3,0	до 8
Са, мг/л	40	до 180
Mg мг/л	12,16	до 40
Окислюваність мг, O ₂ /л	8,0	10-15
SO ₄ , мг/л	90	до 100
ЗМЧ, КУО/мл	1,8-10-2,6-10*	до 1*10 ⁴

Результати якості води (гідрохімічні та санітарно-бактеріологічні показники) у рибних насипах, у співробітників, виробників та виробників сома, про їх зоогігієнічному благополуччі (табл.3. 10).

Гематологічні показники виробників та товарних риб, вирощених при різних терморежимах, були в межах фізіологічної норми: НЬ (гемоглобін)- 8,6-8,7 г/%, ШОЕ-8,0-8,7 мм/год, кількість еритроцитів-1600 -1820 тис. / Мкл. Дещо кращими вони були у товарних сомів, що містилися при астатичному терморежимі.

Вивчення сприйнятливості кларієвого сома до зараження гельмінтами роду Oa<Lu1oƒугіз, які паразитують на золотих рибках, показало, що вона була незначною (25-30%). Однак заражені риби мали нижчий на 12% (7,9 г%) рівень гемоглобіну та збільшений у 2 рази показник ШОЕ (12,5 мм/год). Однак ці показники були у межах фізіологічної норми.

3.5 Економічна ефективність вирощування кларієвого сома в УЗВ за різних терморежимів

Витрата ресурсів за варіантами дослідів, представлена у таблиці 3.10, свідчить про те, що найменшим він був у 3 варіанті. Відмінності в витрат ресурсів за варіантами дослідів зумовили і різницю у собівартості риби.

Таблиця 3.10

Розрахунок собівартості продукції, грн/кг

Показники	Варіанти досліду			
	1	2	3	4
Корм	28,52	30,07	25,73	28,83
Вода	2,82	2,88	2,27	2,49
Рибо-посадковий матеріал	3,06	3,42	3,06	3,18
Електроенергія	11,75	12,07	9,55	10,39
Собівартість 1 кг риби	46,15	48,44	40,61	44,89
В порівнянні з контролем	-1,26	-3.55	+4,28	—
В порівнянні з контролем, %	+3	+8	-10	

Мінімальна собівартість 1 кг продукції була у третьому варіанті експерименту, тобто, при оптимальному змінному терморежимі – на 10% менше, ніж у контролі. При використанні інших варіантів (1,2) температурного режиму собівартість 1 кг риби, навпаки, зросла – на 3 та 8% відповідно порівняно з контролем. Рівень рентабельності в третьому варіанті був на 16,8% вище, ніж у контролі. Використання астатичного температурного режиму, наближеного до природного (3 варіант), дозволяє досягти економічного ефекту обсягом 4280 грн на 1 тону товарної продукції сома проти традиційних з постійним терморежимом.

На підставі аналізу літературних джерел, практики індустріальної аквакультури з вирощування риб в УЗВ та результатів власних досліджень з вирощування товарного сома в аналогічних умовах підтверджено необхідність інтеграції двох основних складових індустріальної аквакультури: технічної та біотехнологічної. Біотехнологія вирощування сома в УЗВ має враховувати його еколого-фізіологічні особливості. Результати досліджень показали, що для отримання потомства

кларієвих сомів у штучних умовах доцільно застосовувати метод гіпофізарних ін'єкцій. При цьому можна використовувати самок різного віку та маси. Перевагу слід віддавати більшим самкам, від яких можна отримати значно більше ікри. При підрощуванні личинок слід враховувати фактор канібалізму. Проведені дослідження щодо визначення оптимальної щільності посадки риб у басейнах УЗВ показали, що кларієвий сом має високий потенціал зростання, ефективно використовує корм і дозволяє отримати високі рибоводні показники при щільності посадки 220-260 шт/м⁵, що дало підставу попередньо рекомендувати ці нормативи виробництва. Проведені дослідження з з'ясування впливу астатичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома в установці із замкненим водозабезпеченням дали результати, які будуть використані при розробці рекомендацій щодо вирощування сома в УЗВ.

Аналіз даних, отриманих експериментах, показав, що більш високу абсолютну і відносну швидкість зростання, найбільшу живу товарну масу, виживаність і вихід рибопродукції, і навіть найменші витрати корму отримані при астатичному терморегімі, наближеному до природного, тобто, з добовим термоперіодом, коли максимум температури (30 ° С) припадає на денні години (16 год) і мінімум (24 ° С) на ранкові (8 год). За рахунок більш високої інтенсивності зростання та кращої ефективності використання корму сомами досягається вища економічна ефективність вирощування риби. Застосування оптимального астатичного терморегіму при подальшому вирощуванні товарного сома в УЗВ підтвердило його ефективність за основними показниками риб.

Еколого-фізіологічні дослідження риб, що у штучних умовах, дозволили оцінити стан здоров'я риб та виявити причини виникнення окремих патологій. При створенні оптимальних екологічних умов (утримання та годівлі) фізіологічний стан риб, оцінений за показниками крові, відповідав нормі. Гематологічні показники сомів, що містилися при

астатичному та постійному терморезимах, були в межах норми, залишаючись найкращими у перших. Сприйнятливість кларієвих сомів, вирощених при різних терморезимах, до гельмінтів роду *Dactylogyus* виявилася незначною (25-30%). За їх наявності у кларієвих сомів було виявлено незначні гематологічні зміни.

Морфометричні дані сомів показали, що якість товарної продукції кларієвого сома, вирощеного в умовах астатичного терморезиму, не поступається аналогічній продукції, отриманій за стабільного температурного режиму. Це підтверджує аналіз хімічного складу. М'ясо кларієвого сома за вмістом білка та жиру не поступається іншим об'єктам аквакультури. Це свідчить про те, що кларієвий сом має високі товарні якості, що робить його перспективним об'єктом для вирощування в умовах рибоводних установок із замкненим водозабезпеченням.

ВИСНОВКИ

1. Для отримання потомства кларієвих сомів у штучних умовах модифікований метод штучного відтворення, при якому і самкам і самцям застосовують дворазову ін'єкцію ацетонованого гіпофізу: попередню - у кількості 0,3 мг гіпофіза на 1 кг маси риби і вирішальну - 2 мг на 1 кг маси риби. Відзначено, що зі збільшенням маси самок їхня абсолютна плодючість зростає.
2. При вирощуванні товарних сомів в УЗВ найкращі рибоводні показники отримані при більш високих щільностях посадки – 220, 260 шт/м. Найбільшої індивідуальної маси (570г) та найбільшого виходу рибопродукції (130 кг/м³) соми досягли при щільності посадки 260 шт./м³.
3. Найбільш сприятливим під час вирощування товарного кларієвого сома в УЗВ є астатичний добовий температурний режим, наближений до природного, тобто. підвищення температури з 24 ° С до 30 ° С з 8 до 16 год з подальшим зниженням до 24 ° С до 8 год. Його використання дозволяє знизити витрати кормів на 11%, підвищити виживання риби до 98%, збільшити вихід рибопродукції на 8% порівняно з показниками при постійному терморезимі, прийнятому у рибництві.
4. Використання різних температурних режимів у межах 27±3°C не мало істотного впливу на екстер'єрно-інтер'єрні показники кларієвого сома, за винятком збільшення гонадосоматичного індексу самок (18,37%). Відзначено тенденцію збільшення маси зябрового апарату, та зниження вмісту внутрішнього жиру у риб, вирощених при оптимальному астатичному терморезимі.
5. Кларієвий сом за хімічним складом м'яса (вміст білка-17,5% і жиру-4,9%) не поступається багатьом видам риб, що культивуються в аквакультурі, що

свідчить про його високі товарні якості і робить перспективним об'єктом для риборозведення.

6. Вирощені при різних терморежимах в УЗВ товарні соми і статевозрілі риби, що містилися перед відтворенням, були здоровими. Їхні показники крові відповідали фізіологічній нормі, залишаючись кращими у товарних риб, що містилися при оптимальному астатичному терморежимі.

7. Сприйнятливість кларієвих сомів, що містилися при змінному та постійному терморежимах до паразитів роду *Dactylogyus* виявилася незначною. За наявності збудників захворювань у риб було виявлено зниження вмісту гемоглобіну на 12% та підвищення рівня ШОЕ у 2 рази. Однак ці показники залишалися в межах фізіологічної норми – Нб-7,9г%, ШОЕ-12,5 мм/год, кількість еритроцитів-1620 тис./мкл.

8. Використання астатичного температурного режиму, наближеного до природного, при вирощуванні товарного кларієвого сома дає економічний ефект, рахунок зменшення витрат корму, високої виживаності і збільшення швидкості зростання риб, у вигляді 4280 грн на 1 тонну рибопродукції.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання потомства рекомендується застосовувати метод штучного відтворення з дворазовою ін'єкцією ацетонованого гіпофізу самкам і самцям: попередньою в кількості 0,3 мг гіпофіза на 1 кг маси риби і роздільної здатності - 2мг на 1кг маси риби.

При вирощуванні товарного кларієвого сома в УЗВ слід використовувати щільності посадки 220-260 шт/м³, застосовувати астатичний температурний режим, наближений до природних умов, з добовими коливаннями температури: підвищення температури води до 30°C у денний час та зниження до 24°C ранковий.

Враховуючи біологічні особливості сомів, їх слід вирощувати в рибоводних ємностях, конструктивні особливості яких не дозволяють риbam покинути їх, а ємності з рибою необхідно затінювати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алабастер Д., Ллойд Р. Критерії якості води для прісноводних риб. // М. . Легка та харчова промисловість, 1984, - С.247.
2. Алєкін ОА Основи гідрохімії. // Л.: Гідролітеоздат, 1970, 442с.
3. Безсонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рибогосподарська гідрохімія // М: Агропромиздат, 1987,159с.
4. Біоекологічні технології промислового виробництва об'єктів аквакультури. А.Ю. Ілясов, В.І. Філатов, В.М. Коваленко, В.М. Борщев // М: Інженерна екологія, 1996, №2, -С. 60-67.
5. Биховська-Павловська І.Є. Паразити риб. Посібник із вивчення.// Л.: Наука, 1985.- 121с.
6. Дудковський Н. І. Особливості відтворення коропа в замкненій рибоводній системі // Зб. наук. тр. ВНИИПРХ М.: 1988, вип.64, С.23-29.
7. Єгоркіна Т. М., Богданов Т. А. Безвідходний рибоводний комплекс із замкненим циклом водозабезпечення. // Зб. наук. тр. ВНИИПРХ М.: 1988, вип.64. – С.5-9.
8. Жигін АВ Шляхи та методи інтенсифікації вирощування об'єктів аквакультури в установках із замкнутим водовикористанням (УЗВ): -Дис. д.с.-г.н. МСГА М.: 2002, 328с.
9. Зав'ялов А.П. Вирощування тилapia в установці із замкнутим циклом водопостачання за різних способів годівлі: Автореф. дис. канд.с.-г. наук. М: 2001, -24с.
10. Зданович В.В. Вирощування молоді риб в умовах температурного градієнта // Рибництво і рибальство, 1994 №2. С.9-10.
11. Зданович В.В., Лавровський В.В. Рекомендації щодо застосування систем для промислового вирощування з оборотним водопостачанням. М: ТСХА, 1980.-29 с.
12. Кисельов А.Ю. Біологічні основи та технологічні принципи розведення та вирощування об'єктів аквакультури в установках із замкнутим циклом водозабезпечення.: Автореферат докт. дис., М: ВНИИПРХ, 1999,- 62 с.

13. Кленов Ю. На оборотному водопостачанні // Рибництво та рибальство.- 1982, №2,-С. 1-2.
14. Кляшторін Л.Б. Водне дихання та кисневі потреби риб.-М.: Легка та харчова промисловість, 1982. 168с.
15. Кнеше Р. Замкнуті циркуляційні системи для вирощування риби. // Рибне господарство. 1986 №3. – С. 43-45.
16. Константинов АС Зростання молодих риб у постійних та змінних кисневих умовах // Вісник МДУ. Сер.16. – 1988. – №4. – С.37.
17. Константинов АС Вплив коливань температури зростання, енергетику і фізіологічний стан молоді риб // М.: Изв. АН СРСР, 1993 №1, -С.55-63.
18. Константинов АС, Пелепенко М.Д. Фізіологічні основи скі-менгу (вибіркового вилову) в рибництві // Тез.док. 6 всес. Конф. з екології, фізіології та біохімії риб. Вільнюс, 1985. С. 96-97.
19. Константинов АС, Зданович В.В., Калашніков Ю.М. Вплив змінної температури на зростання евритермних та стенотермних риб // Питання іхтіології. 27,1986 №6. – С.971-977.
20. Константинов АС, Зданович В.В. Вплив осциляції температури на зростання та фізіологічний стан молоді коропа // Докл. АН СРСР. 1985.-Т. 28 №3.-С. 760-764.
21. Константинов А. С., Зданович В. В. Вплив коливань температури на швидкість зростання молоді риб // Тез. доп. 6 Всес. конф. з екології, фізіології та біохімії риб. Вільнюс, 1985. С. 97-99.
22. Константинов А. С., Зданович В. В. Деякі особливості зростання риб при змінних температурах / ТБ опитування іхтіології. 1986. т. 26. вип. 3, С. 448-456.
23. Константинов А. С., Зданович В. В. Вплив коливань температури на процеси рибопродукування//Водні ресурси. 1996. Т. 23 № 6-С. 760-766.
24. Константинов А. С., Зданович В. В., Калашников Ю. Н. Оптимізація температурного режиму при басейновому та садовому вирощуванні риб на

теплих водах //Тез. 3 Всес. совещ. по рибгосп, использ. теплый. вод. М.: 1986, - С. 82-83.

25. Константинов А. С., Зданович В. В., Тихомиров Д. Г. Вплив осциляції температури на зростання та енергетику молоді коропа// Тез. доп. совещ. енергетич. обмін риб. М.: 1986, - С. 27.

26. Константинов АС, Зданович В.В., Тихомиров Д.Г. Вплив осциляції температури на інтенсивність обміну та енергетику молоді риб // Питання іхтіології. -1989. 29 №6. З. 1019-1027.

27. Константинов А. С., Зданович В. В., Шолохов А. М. Значення коливань температури для вирощування молоді риб// Рибне господарство, 1990. №11,- С. 46-48.

28. Констанітнов АС, Парфьонова В.М., Кенжин Б.А. Вплив власних екзометаболітів на зростання та біохімічний склад молоді золотого карася // Тез. доп. 6 Всес. конференція з екології, фізіології та біохімії риб, сент. 1985. Вільнюс, 1985. – С.319-321.

29. Константинов АС, Парфьонова В.М. , Кенжин Б.А. Вплив специфічних екзометаболітів на хімічний склад тіла та енергетику молоді коропа. // Питання іхтіології. 1987. 27 №3. – С. 493-499.

30. Контроль якості води за допомогою автоматичної станції «Вода10М»/В.М. Філонова, О.Я. Давидова, В.М. Кореньков, АВ Жигін// Передовий виробничий досвід. 1985 №11.- С.20-21.

31. Кореньков В. Н. Створення рибоводних установок із замкненим циклом водопостачання та шляхи їх вдосконалення // Зб. наук. пр. ВНИ-ИПРХ М.: 1988, вип.64, - З. 3-5.

32. Лавровський В.В. Шляхи інтенсифікації форелеводства М: Легка і харчова промисловість, 1981. - 168 с.

33. Лавровський В.В., Кореньков В. Безвідмовна робота, високий вихід продукції. Рибництво та рибальство, № 10,1984, С.7-9.

34. Лур'є Ю. Ю. Уніфіковані методи аналізу вод М.: Хімія, 1971. - 375 с.

35. Медніков Б. М. Життя тварин. Т.4.-М.: Просвітництво, 1983.-С.226-241.

36. Методичні вказівки щодо санітарно-бактеріологічної оцінки рибогосподарських водойм // Сб. інструкцій боротьби з хворобами риби ч.2. - М.: -Амб-Агро, -1999 С.127-141.
37. Методичні вказівки щодо проведення гематологічного дослідження риби // Сб. інструкцій боротьби з хворобами риби ч.2. -М.: -Амб-Агро,-1999 -С.69-97.
38. Мікодін Е.В., Широкова ЕН Біологічні основи та біотехніка аквакультури африканського сомка *Ciarias gariepinus*.
39. Мусселиус В.А. та ін Лабораторний практикум з хвороб риби // М.: Легка та харчова промисловість, 1983, 296с.
40. Микільський Г.В. Екологія риби М.: Вища школа – 1974 – 361с.
41. Одум Ю. Екологія. М.: Мир, 1986. т. 1. - 328 з
42. Визначник паразитів прісноводних риби. т.2 Л.: Наука, 1985-425с.84а74.
- Плохінський НА Алгоритми біометрії. М: МДУ, 1980 180с.
43. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рибництво М.: Світ, 2004 – 454с.
44. Привезенцев Ю.А. Інтенсивне ставкове рибництво. М: Агропром-видав, 1991, 235 с.
45. Строганов Н. С. Екологічна фізіологія риби. М: Вид. МДУ, 1962. -443 с.
46. Томеді Е.М., Тихомиров АМ Кларієвий сом перспективний об'єкт аквакультури. // Рибництво та рибальство -М.: 2000.-вип. 4.-С .14
47. Уінтон Ч Технічне забезпечення рибництва М: Агропромиздат. 1986.- 342с.
48. Філатов В. І. Рибництво в замкнутих системах, рівень розробок та перспективи // Зб. наук. пр. ВНИИПРХ М.: 1988.- вип.55
49. Яржомбек А.А. Біологічні ресурси зростання риби М.: ВНДІРО. 1996. - 165с.