

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природоохоронний факультет

Кафедра Водних біоресурсів  
та аквакультури

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: **Використання сучасних технологій годівлі коропових риб  
за рахунок застосування штучних кормів**

Виконала студентка 4 року навчання  
групи ВБ-41  
спеціальності 207 Водні біоресурси  
та аквакультура,  
Шпак Марія Сергіївна

Керівник к.г.н., доцент  
Соборова Ольга Михайлівна

Рецензент Гайдашенко І.М.

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет

Природоохоронний

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Шекк П.В.

“ 18 ” квітня 2020 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Шпак Марії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Використання сучасних технологій годівлі коропових риб за рахунок застосування штучних кормів

керівник роботи Соборова Ольга Михайлівна, к.г.н., доцент,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 5 ” 06 2020 року №

2. Строк подання студентом роботи 07.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена оцінці використання сучасних технологій годівлі коропових риб за рахунок застосування штучних кормів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Згідно отриманих літературних даних проаналізувати результати дослідження та розробити пропозиції щодо організації годівлі коропових риб за рахунок застосування штучних кормів. Мета роботи – дослідити сучасні технології годівлі коропових риб і на основі отриманих результатів надати пропозиції з організації годівлі коропових риб за рахунок штучних кормів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються

для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

---



---



---



---

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Немає		

6. Консультанти розділів роботи

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 04.05.2020 р. \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Огляд літератури. Написання розділу 1	04.05.2020 - 10.05.2020 р.	90,00	відм.
2	Формування вихідних даних зі ступеню наукової вивченості питання та методики досліджень.	11.05.2020 - 14.05.2020 р.	90,00	відм.
3	Рубіжна атестація	18.05.2020-23.05.2020 р.	90,00	відм.
4	Обробка та систематизація матеріалу. Написання загального розділу – «Вступ». Біологічні особливості корошових видів риб. Штучні корми, що використовують при годівлі корошових риб. Написання розділів 2,3	24.05.2020-27.05.2020 р.	90,00	відм.
5	Аналіз досліджень кваліфікаційної роботи. Методи годівлі риби, поживна цінність корошових комбікормів. Написання розділу 4	28.05.2020-30.05.2020 р.	90,00	відм.
6	Сучасні технології у годівлі корошових риб. Написання розділу 5	31.05.2020-02.06.2020 р.	90,00	відм.
7	Ефективність годівлі корошових риб штучними кормами. Написання розділу 6	03.06.2020-04.06.2020 р.	90,00	відм.
8	Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.	05.06.2020-07.06.2020 р.	90,00	відм.
9	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	09.06.2020 р.		
10	Перевірка роботи зав. кафедрою	11.06.2020 р.		
11	Отримання рецензії	13.06.2020 р.		
12	Попередній захист роботи на кафедрі	15.06. 2020 р		
13	Надання роботи до деканату	16.06.2020 р.		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>90,0</b>	

Студент \_\_\_\_\_ **Шпак М.С.** \_\_\_\_\_  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Соборова О.М.** \_\_\_\_\_  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: “ Використання сучасних технологій годівлі коропових риб за рахунок застосування штучних кормів ” представлена на 78 сторінках і включає в себе 8 таблиць, 8 рисунків, 58 джерел використаної літератури.

Предмет досліджень – сучасні технології годівлі коропових риб штучними кормами.

Мета роботи полягала у дослідженні сучасних технологій годівлі коропових риб і на основі отриманих результатів надати пропозиції з організації годівлі коропових риб за рахунок штучних кормів.

Методики виконання роботи є загальноприйнятими у рибогосподарських дослідженнях.

В ході роботи розкриті та проаналізовані наступні питання: визначення величини загальної потреби в кормах і добового раціону, норми годівлі коропа штучними кормами, методи годівлі, поживна цінність коропових комбікормів та ефективність годівлі коропових риб штучними кормами.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРОПОВИХ ВИДІВ РИБ.....	12
2.1 Короп (сазан) <i>Cyprinus carpio Linne</i> .....	12
2.2 Короп лускатий <i>Cyprinus carpio</i> .....	13
2.3 Карась звичайний (золотий) <i>Carassius carassius</i> .....	15
2.4 Білий амур <i>Stenopharyngodon idella val</i> .....	16
2.5 Чорний амур <i>Mylopharyngodon piceus rich</i> .....	19
2.6 Товстолобик білий <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> та строкатий <i>Aristichthys nobilis</i> .....	19
3 ШТУЧНІ КОРМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ.....	23
4 МЕТОДИ ГОДІВЛІ РИБИ, ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КОРОПОВИХ КОМБІКОРМІВ.....	27
5 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ.....	28
5.1 Визначення величини загальної потреби в кормах і добового раціону.....	34
5.2 Характеристика кормових компонентів.....	46
5.3 Норми годівлі штучними кормами.....	50
6 ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ШТУЧНИМИ КОРМАМИ.....	53
6.1 Значення годівлі коропа штучними кормами.....	53
ВИСНОВКИ .....	66
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	68

## ВСТУП

Для вирощування риби обов'язковим технологічним процесом являється годівля риби, метою якої є підвищення продуктивності водойм, і що не менш важливо, отримання максимальної кількості продукції високої якості при мінімальних витратах кормів. Висока ефективність годівлі риби залежить від кормів і якості посадкового матеріалу, техніки кормів, методів годівлі, екологічних умов водойми.

Розглядаючи рибництво в історичному аспекті, слід зазначити, що вибір об'єктів культивування ґрунтувався, з одного боку, на бажанні людини, а з іншого - на можливості його реалізації за відповідних умов. Сучасні об'єкти світового рибництва представлені видами, які були вибрані людиною і змогли продемонструвати здатність адаптуватися до штучних умов культивування.

Реалізувати оптимальні режими годівлі риби за умов штучного вирощування можна лише в разі володіння фахівцями відповідними знаннями і вмінням їх використовувати стосовно конкретних видів риби та умов культивування.

Сучасні умови вирощування риби із застосуванням нетрадиційних кормових засобів, є актуальними для організації ефективної годівлі коропа різних вікових груп при вирощуванні в ставках якісними гранульованими комбікормами, з урахуванням нормованої годівлі риби на кожному етапі її розвитку і на різних рівнях інтенсифікації.

Потрібно цілеспрямовано здобувати новітню інформацію стосовно біології видів у зв'язку із живленням і травленням, впливом зовнішнього середовища на ефективність годівлі, оптимізацією раціонів з урахуванням фізіологічних потреб організму в ракурсі цільового використання відповідних вікових ремонтних груп і плідників риби.

Від технології виробництва продукції рибництва та видоспецифічних особливостей конкретних об'єктів культивування залежить вибір кормових засобів.

Важливим елементом у використанні штучних кормів у корошових риб є нормування годівлі риби, яке ґрунтується на забезпеченні постійного споживання рибою повноцінного корму для підтримування її нормального фізіологічного стану.

Мета роботи полягала у дослідженні сучасних технологій годівлі корошових риб і на основі отриманих результатів надати пропозиції з організації годівлі корошових риб за рахунок штучних кормів.

Методики виконання роботи є загальноприйнятими у рибогосподарських дослідженнях.

В ході роботи розкриті та проаналізовані наступні питання: визначення величини загальної потреби в кормах і добового раціону, норми годівлі коропа штучними кормами, методи годівлі, поживна цінність корошових комбікормів та ефективність годівлі корошових риб штучними кормами.



## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Новітні досягнення в галузі біологічних наук у поєднанні із зростаючими можливостями сучасної техніки в найближчій перспективі сприятимуть удосконаленню технологій рибництва, в яких годівля риб зберігатиме провідні позиції. Процес розширення видового складу культивованих об'єктів рибництва і надалі зростатиме [4].

У зв'язку з цим, на думку авторів, доцільно звернути увагу читачів на пропонований підхід вирішення актуальних завдань сучасної годівлі риб, пов'язаний з певними їх анатомо-фізіологічними особливостями.

У сучасному світовому рибництві існує тривала і стійка тенденція — значення кормів і годівлі риб з підвищенням рівня інтенсифікації неухильно зростає. Вона, безсумнівно, і надалі зберігатиме свою актуальність. Цей чинник нині є одним з головних, що визначає собівартість продукції і загальний, тобто комерційний ефект виробництва, а іноді і його доцільність.

Опанування принципами раціонального використання кормів та сучасними методами годівлі риби відкриває перед фахівцем можливість істотного зниження витрат кормів на одиницю рибопродукції. Ця обставина поряд з економічними позитивними результатами має певне природоохоронне значення, що логічно впливає з енергоресурсозбереження, поліпшення екологічної ситуації за рахунок істотного зменшення тиску на навколишнє середовище [4].

У корошових господарствах широко застосовують штучну годівлю риби. Для коропа використовують дешеве зерно, жмихи, які досить підвищують продуктивність коропа. Широко застосовують високобілкові штучні корми, які задають 1 раз на добу (вранці) механізованим способом. Кормовий коефіцієнт становить від 2 до 3 (залежно від родючості ґрунтів та розмірів риби). За температури води нижче 15 °С рибу перестають годувати. Розрахунками ізраїльських вчених встановлено, що за рибопродуктивності

2000 кг/га 400 кг/га – одержано за рахунок природної кормової бази, 400 кг/га – за рахунок добрив і 1200 кг/га за рахунок штучних кормів [3].

Коропові риби найбільш багаті за кількістю видів серед прісноводних і морських риб. Об'єднує переважно прісноводних і напівпрісних риб, досить різноманітних за способом життя, екології розмноження, характером харчування і іншим біологічним особливостям. Чимало коропових - дуже цінні об'єкти штучного риборозведення. Деякі здатні переносити досить сильне осолонення вод, проте ж розмножуються тільки в прісній воді. Коропові переважно теплолюбні риби. Характеризуються наявністю нечисленних глоткових зубів, розташованих на нижній глоточній кістці на щелепах зуби відсутні. Плавальний міхур зазвичай великий, вільно розташований в черевній порожнині, розділений на дві частини. Ротовий отвір зверху облямовано предчелюстними кістками, рухливо зчленованими з верхньощелепними, чому рот, як правило, більш-менш висувною. Вусики тільки у небагатьох видів, їх не більше 2 пар. Травний тракт у коропових не диференційований на відділи, є круглою трубкою, довжина якої вельми різноманітна і залежить від характеру споживаної їжі: у хижаків і бентосоядних він дорівнює, а іноді менше довжини тіла, у рослиноїдних перевищує довжину тіла в 2-4 і більше разів [1,10].

У більшості видів тіло вкрите великою щільною лускою циклоїдного типу, рідше луска дрібна і ще рідше відсутній зовсім. Плавці коропових складаються з багатьох членистих променів, з яких перші (1-4) не гіллясті, всі інші розгалужені на кінцях. Останній не гіллясті промінь, частіше в спинному плавці, може бути потовщений, іноді має вигляд колючки і зазубрений по задньому краю. Черевні плавники далеко за грудними, завжди на череві. Хвостовий плавник рівнополостний, виїмчастий, як правило, має 19 великих променів, з яких крайні не гіллясті.

Забарвлення тіла одноманітна, переважно обмежена тонами яскраво-сріблястим, золотистим і оливково-бурым. У водах річок Європи переважають риби з сріблястою забарвленням. Плавці зазвичай мають або

сірувате забарвлення, або жовтувату, або червону різної інтенсивності.

Забарвлення тісно пов'язана з поведінкою і місцем проживання виду. Так, сріблястий відтінок мають риби, які тримаються в товщі води, а золотиста, оливково-бура, плямисте забарвлення характерна для риб, що живуть в придонних шарах. Смуга уздовж тіла зустрічається у багатьох дрібних риб, які ведуть стайня спосіб життя. У більшості забарвлення з віком змінюється [1].

Довжина варіює від 6 см до 1,7 м. Вони живуть на всіх континентах, окрім Антарктиди. Представники загону коропоподібних розповсюджені в водах Африки, Північної та Південної Америки, Європи, Азії та Австралії.

## 2 БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОПОВИХ РИБ

### 2.1 КОРОП (САЗАН) *CYPRINUS CARPIO LINNE*

**Короп (сазан) (*Cyprinus carpio* L.).** Це основний об'єкт коропових господарств, є одомашненою формою сазана. Він поширений повсюдно, практично по всій земній кулі. На його частку припадає близько 80% всієї вирощуваної продукції. Переважне вирощування коропа в вітчизняному рибництві пов'язано з його високими господарськими якостями. Він щодо невибагливий до умов середовища, всеїдний, швидко зростає, добре пристосований до умов інтенсивного рибництва, як ставкового, так і промислового, порівняно простий в розведенні, має смачне м'ясо. Короп - типово тепловодна риба. Оптимальні температурні умови для його харчування, зростання, розмноження лежать в межах 20-32 °С. За характером строкатого покриття (генотипу) розрізняють лускатих, дзеркальних, розкиданих, рамчатого і голих коропів. На основі цих різновидів виділено такі породи і породні групи коропа: середньоросійський, Парська, Ропшінській (гібрид коропа з амурським сазаном), сарбоянській (сибірський), краснодарський, український, білоруський, казахстанський, німецька, угорська та ін.(рис. 2.1) [1] .



Рисунок 2.1 – Короп (сазан)

Короп - невибаглива до умов середовища, всеїдна, швидкозростаюча риба, що володіє високими харчовими якостями. Він добре росте в неглибоких, слабо проточних водоймах, легко пристосовується до змін умов середовища. Дорослі риби в основному харчуються бентосними організмами (личинки комах, хірономіди, трубочник, молюски), а також фіто- і зоопланктоном, добре споживають комбікорму. Короп добре піддається штучному розмноженню [1,8].

У різних кліматичних зонах зростає неоднаково: в північних - повільно, в південних - найбільш інтенсивно. Температурний оптимум для харчування, росту і розмноження знаходиться в межах 16-30 ° С. При температурі 6-8 ° С короп перестає споживати корм [8].

Статева зрілість коропів настає у віці 4-5 років, на півдні - на 1-2 роки раніше. Абсолютна плодючість досягає 1-1,5 млн. ікринок, середня плодючість - близько 500-700 тис. ікринок, робоча - 100-180 тис. Личинок. Нерест проходить в травні-червні при температурі води 17-20 ° С. Тривалість інкубації ікри становить 3-5 діб в залежності від температури. Короп відкладає ікру на м'яку рослинність вранці, в тиху безвітряну погоду на мілководних ділянках водойм [8,5]. Тривалість ембріонального розвитку залежить від температури води і становить 3-6 діб. На другий-третій день після вилуплення личинки переходять на активне живлення, використовуючи в перший час дрібні, а потім великі форми зоопланктону. Молодь і старші вікові групи коропа харчуються в основному бентосом. Короп охоче поїдає і використовує для приросту додатково задаються корми рослинного і тваринного походження [8].

## **2.2 КОРОП ЛУСКАТИЙ *CYPRINUS CARPIO***

Короп лускатий - рекордсмен за темпами зростання серед усіх коропових і найжиттєздатніший до різних умов існування: він приживається і

в мілководних ставках з застоюною водою, і в проточних річках, і в глибоких кар'єрах. Лускатий короп відчуває себе комфортно як в холодних районах Сибіру, так і в теплих водоймах південній частині Росії, Європи і Азії (рис. 2.2) [1,8].



Рисунок 2.2 – Породи коропа:

1 – короп голий; 2 – короп дзеркальний; 3 – короп звичайний лускатий

Короп дзеркальний - різновид, що з'явилася в Німеччині в результаті мутацій звичайного коропа. Дзеркальний короп відрізняється характерною будовою і розташуванням великих сріблястих лусочок, розташованих рядами уздовж спини і бічної лінії. Дзеркальний короп набагато перебірливий в їжі, ніж лускатий - він вважає за краще харчуватися злаками і молюсками. Через недостатню кількість кров'яних тілець цей різновид коропа потребує добре аерованій воді, тому дзеркальні коропи намагаються триматися на мілководдях і рідко опускаються на глибину. Хоча вони насилу розселяються в природних умовах, багато рибоводи проводять зариблення коропом своїх ставків саме цим підвидом при достатньому харчуванні зерновими кормами, дзеркальні коропи здатні швидко набирати рекордну вагу [1].

Голий, або шкірястий, короп має характерну особливість - тіло риби здається голим і беззахисним через відсутність луски. У деяких голих коропів можна виявити окремі лусочки біля хвоста, зябрової кришки і спинних плавників. Темп зростання голих коропів порівняно з лускатим і дзеркальним видами помітно нижче, що визначається меншою кількістю кров'яних клітин. Це означає також, що ця риба має потребу у воді з більшою насиченістю киснем. Справжній голий короп не так міцний, як його побратими, має меншу кількість спинних хребців і може відрізнятися, деформацією плавників [1,10].

### 2.3 КАРАСЬ ЗВИЧАЙНИЙ (ЗОЛОТИЙ) *CARASSIUS CARASSIUS*

**Карась звичайний (золотий).** Він поширений в дрібних озерах Європи та Азії до р. Лена. У річках обирає місця з уповільненим плином, живе в старицях, затоках і стоячих водоймах. Виносить кислі води, здатний витримувати вміст кисню, розчиненого у воді до 0,5 - 0,6 см<sup>3</sup> / л, і промерзання водойми до дна [1]. Відомі випадки виживання карасів в мулі спущених або висохлих водойм. На зиму закопується в мул. Статевої зрілості досягає у віці 2-4 років, виметивая 140-207 тис. ікринок при температурі 17-18 ° С. Харчується бентосом і детритом, поїдає частини водних рослин. Досягає довжини 45 см, маси 500-600 г, іноді 3 кг (рис. 2.3).

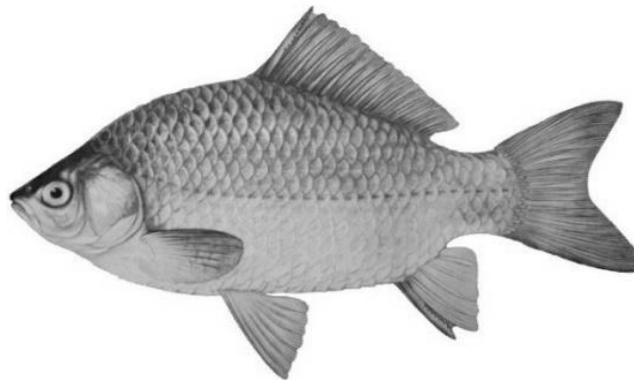


Рисунок 2.3 – Карась звичайний (золотий)

**Карась сріблястий.** Сріблястий карась мешкає в багатьох прісних водоймах Європи, він поширений у водоймах Сибіру і басейну Тихого океану. Форма тіла незграбна, а не округла, як у золотого карася. Бока сріблясті. Виростає завдовжки до 45 см, масою до 1 кг. Карась срібний харчується планктоном і бентосом, статевої зрілості досягає у віці 3-4 років. У період нересту викидає на рослинність 300-400 тис. ікринок.

Існують дві форми сріблястого карася, провідні себе як різні види. Одна з цих форм представлена, як і більшість тварин, самками і самцями, а інша складається з одних тільки самок. Двостатева форма срібного карася зовні не відрізняється від одностатевої, розрізнити їх можна тільки за допомогою генетичних методів по числу хромосом: у двостатеві форми близько 100 хромосом, і називають її диплоїдною (двуплоїдною), а у одностатевої 156 хромосом. Це число хромосом відповідає потрійного набору однієї статевої клітини диплоїдного сріблястого карася, за що одне-порожнисту форму називають також триплоїдного [1].

## 2.4 БІЛИЙ АМУР *STENOPHARYNGODON IDELLA VAL*

**Білий амур** (*Stenopharyngodon idella* Val). Поширений в рівнинних річках Китаю, середній і нижній течії річок Амур, Сунгарі, Уссурі, в озері Ханка. Широко акліматизований в південних водоймах європейської території СРСР, в Середній Азії. Розводять його в країнах Західної Європи, США та ін. Має валькувате тіло, покрите відносно великою лускою. У амура, як і в інших коропових риб, на щелепах немає зубів. Він подрібнює корм потужними пиловидні зубами, розташованими на нижньощелепних кістках. [1]

Білий амур - рослиноїдних риба, використовує в їжу як вищу водну, так і наземну рослинність, володіє хорошим темпом зростання, досягаючи маси 30-50 кг. Маса цьоголіток - 20-80 г, дворічок - 500-1000



м Статевозрілі стає у віці 6-7 років. Граничний вік білого амура в північній частині його ареалу становить близько 20 років, в південних районах значно коротше (рис. 2.4).

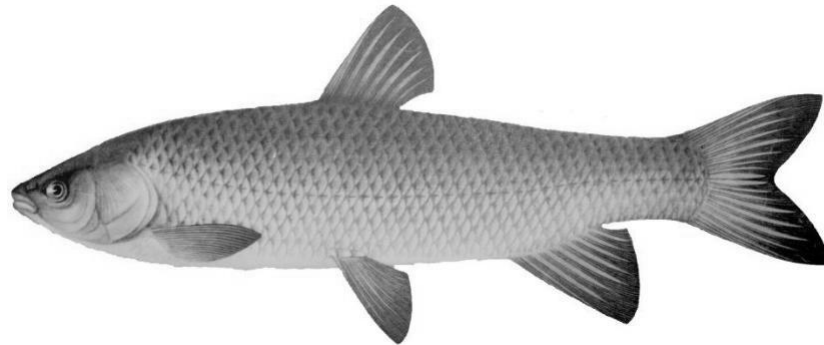


Рисунок 2.4 – Білий амур

Завдяки здатності поїдати велику кількість різноманітної водної рослинності білому амуру відводиться роль біологічного меліоратора зарослих ставків, зрошувальних каналів, природних і технічних водойм.

У місцях акліматизації - в водоймах Краснодарського краю і Туркменії - дозріває раніше, у віці 3-5 років; в Московській області - у віці 7-8 років. Абсолютна плодючість самок білого амура коливається від 100 до 816 тис. Ікринок. Робоча плодючість складає в середньому 500 тис. Ікринок. Нереститься влітку в період мусонних дощів в руслі річок при температурі 26-30°C. Ікра у амура батипелагічні (питома маса трохи важче води). Вона розвивається в товщі води, зносити вниз за течією. Діаметр незаплідненою ікринки - 1,2 мм (набухає до 5 мм). Інкубаційний період (до вилуплення личинок) триває в залежності від температури від 18-20 год. (при температурі 28-29°C) до трьох діб (при 18°C). При температурах нижче і вище зазначених розвиток ембріона порушується. Через 4-5 діб повністю розсмоктується жовтковий мішок. На харчування рослинністю амур переходить на першому році життя при довжині близько 3 см. Найбільш хороші прирости мають мальки довжиною 7-12 см, якщо їх раціон містить близько 30% тваринної їжі (коловертки,

ракоподібні, хірономіди). Нерест в природних умовах відбувається в руслах великих річок, на швидкій течії (швидкість руху води - 0,8-1,0 м / с), коли температура води досягає 18,5°C. Зазвичай же масовий нерест відбувається при температурі 25-30°C [1].

Рішення проблеми штучного розведення рослиноїдних риб в умовах заводського відтворення дозволяє отримувати потомство в будь-які задані терміни при оптимальних умовах середовища. Добовий раціон, швидкість росту і час статевого дозрівання білого амура в значній мірі залежать від температури води. При температурі 25-30 °С добовий раціон може перевищувати власну масу риби. Підвищення температури до 36-38 ° С не перешкоджає харчуванню. При температурі нижче оптимальної інтенсивність харчування зменшується, а при температурі 10 °С і нижче амур припиняє споживати корм. У південних районах при високій температурі води амур може харчуватися і рости круглий рік. Здатність поїдати велику кількість водної рослинності дозволяє використовувати білого амура в якості біологічного меліоратора рибогосподарських та технічних водойм, іригаційних систем, каналів [1,8].

Потенційні можливості зростання у білого амура виключно великі. Відомі випадки, коли при оптимальному температурному і кисневому режимах і достатній кількості улюбленої їжі білий амур у віці півтора років досягав маси 10-12 кг (Республіка Куба). В умовах водойм південних районів нашої країни білий амур у віці двох років при ставковому вирощуванні досягає маси 800-1000 г і вище. [8]. При вирощуванні в ставках дозріває, але в ставок не нереститься. Потомство в умовах ставкових господарств отримують заводським способом. Дозрівання виробників стимулюють шляхом гіпофізарних ін'єкцій. Вирощують в ставках спільно з коропом, білим і строкатого товстолобика і іншими рибами. Цьоголітки досягають маси 15-35 г, дворічки - 300-1000 м В ставковому рибництві білому амуру

відводиться роль біологічного меліоратора зарослих водойм. При нестачі водної рослинності в ставках він може споживати штучний корм

## **2.5 ЧОРНИЙ АМУР *MYLOPHARYNGODON PICEUS RICH***

**Чорний амур** (*Mylopharyngodon piceus* Rich). Населяє річки континентального Китаю, Тайваню і басейн Амура (рис. 2.5).

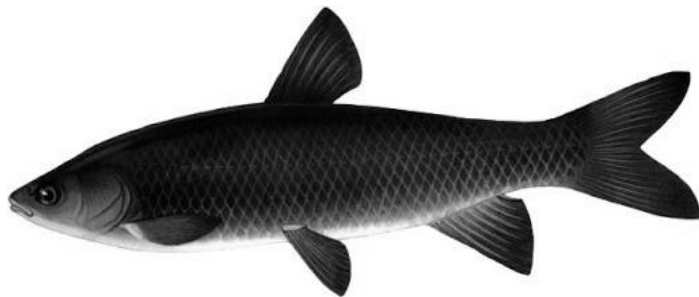


Рисунок 2.5 – Чорний амур

Акліматизований в європейській частині СРСР і Середньої Азії. Велика риба, досягає довжини 80 см. Харчується червононогих молюсків. Має потужні глоткові зуби. Нереститься в руслі річок. Чорний амур відрізняється від білого тим, що він харчується червононогих молюсків, за рахунок чого його використовують для біологічної боротьби з трематодозами риб [8].

## **2.6 ТОВСТОЛОБИК БІЛИЙ *HYROPTHALMICHTHYS MOLITRIX* ТА СТРОКАТИЙ *ARISTICHTHYS NOBILIS***

**Товстолобик білий** (*Hypophthalmichthys molitrix* (Val.)) та **строкатий** (*Aristichthys nobilis* (Rich.)). Акліматизовані з Китаю і басейну річки Амура в водоймах європейської частини Росії, Середньої Азії, деяких країн Європи та Азії. Вони характеризуються порівняно

великою головою і низько посадженими очима. Тіло вкрите дрібною лускою. Види розрізняються по ряду біологічних особливостей і зовнішніх ознак. Так, у строкатого товстолобика щодо більше голова і кілька більш високе тіло. Забарвлення спини коричнево-сіра, боки сріблясті, з відносно великими коричневими плямами. У білого товстолобика сірувато-зелена спина і сріблясті боки без плям. Строкатий товстолобик має довгі і часті зяброві тичинки. У білого товстолобика тичинки зростаються між собою, утворюючи своєрідну мережу, що дозволяє відціджувати більш дрібні частинки (рис. 2.6) [8].

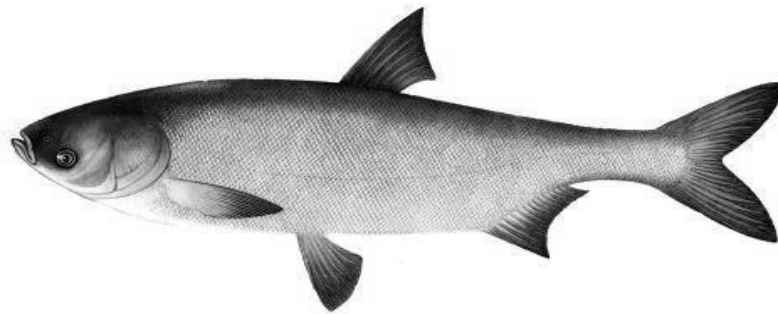


Рисунок 2.6 – Товстолобик білий

Залежно від кліматичних умов статева зрілість у білого і строкатого товстолобиків настає в різному віці. На півдні Середньої Азії самки білого товстолобика дозрівають у віці трьох років, строкатого товстолобика - чотирьох років. Самці починають дозрівати зазвичай на рік раніше самок. У центральних районах товстолобика дозрівають пізніше, зазвичай у віці 7-8 років. Ікра у обох видів товстолобиків розвивається в товщі води, зносити вниз за течією. Інкубаційний період у обох видів товстолобиків в залежності від температури коливається від 16 до 60 год., а при найбільш сприятливій температурі (22-26°) - трохи більше доби. В умовах оптимального температурного режиму і при гарній кормовій базі товстолобика ростуть дуже швидко. Строкатий товстолобик має, як правило, перевага за цим показником. Оптимальна температура для його інтенсивного харчування та зростання лежить

вище 26°C. Білий товстолобик досягає максимальної маси 30-40 кг, строкатий - 40-45 кг [8]. У товстолобиків багато спільного з амурами. За біології розмноження і розвитку вони близькі до білого амура, але дещо відстають у темпі росту. Вони також відносяться до групи рослиноїдних риб, але відрізняються за спектром харчування. Білий товстолобик харчується фітопланктоном і детритом. На харчування фітопланктоном білий товстолобик переходить при довжині 1,5 см, харчуючись до цього головним чином зоопланктоном [8].

У його раціоні зустрічаються все групи водоростей, але відзначається певна вибірковість по відношенню до різних груп і видів. Білий товстолобик охочіше поїдає діатомові і зелені водорості, але одночасно він здатний ефективно харчуватися і синьо-зеленими, включаючи макроцистіс - форму, що обумовлює часто цвітіння води у водосховищах. Температурний поріг початку і кінця харчування товстолобика, мабуть, трохи нижче, ніж у білого амура [8]. Строкатий товстолобик, навпаки, поїдає переважно зоопланктон і частково фітопланктон. Їх також використовують як біологічних меліораторів в боротьбі з «цвітінням» води. У ставках їх вирощують спільно з коропом як додаткових риб.

Строкатий товстолобик протягом всього свого життя харчується в основному зоопланктоном (рис. 2.7). При його недоліку може переходити на харчування водоростями і детритом [8].



Рисунок 2.7 – Строкатий товстолобик

Цьоголітки товстолобиків досягають маси 20-35 г, товарні дворічки - від 300-700 г до 1 кг. У ставкових господарствах їх розмножують шляхом інкубації ікри заводським методом [8].

### З ШТУЧНІ КОРМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ

Не застосовуючи кормові автомати, слід давати корми подрібненими, сухими або попередньо замоченими

Чим менше розмір риби, тим дрібніше повинен бути корм. Молодь риб отримує мелкодроблений корм, а більш великій рибі дають подрібнені гранули. Дволітки коропа їдять вже ціле зерно. Люпин необхідно дробити у всіх випадках [23].

Глотковими зубами коропа при необхідності розтирають грубі зерна на дрібні шматочки. Хворі, але здатні активно харчуватися риби отримують подрібнені і по можливості зволожені гранули. Але і здорові і більш дорослі риби віддають перевагу м'якому корму. Твердий корм частіше заковтується, а й частіше випльовується [23].

*Гранульовані корми.* При одноманітній годівлі, особливо восени, виникає дефіцит їжі. Перш за все, в їжі зникає різноманітність незамінних амінокислот і припиняється вітамінізація кормів. Пов'язані з цим негативні наслідки можуть викликати великі втрати як посадкового коропа, так і товарної риби, так як риба стає менш життєздатною і незабаром у великій кількості гине. Для посадкового матеріалу погіршення кондиції восени рівнозначно смерті. Тому перед осіннім обловом необхідно підготувати риб до зимівлі за допомогою так званого «кондиційного корму», що представляє собою гранули [23].

Рецептура виробництва гранульованих кормів не є єдиною. Так, сухий змішаний корм А складається з 25% соєвого шроту, 15% млинових продуктів, 13,5% трав'яного борошна з люцерни, 13% дробленого кормового зерна, 12% рибного борошна, 10% м'ясної борошна, 5% випареного рибного соку, отриманого шляхом пресування, 3% висушених відходів виробництва целюлози, 2% суміші мінеральних речовин, 1% кормової солі, 0,4% вітамінів

A + D2 + E + B в суміші, заснованої на пшеничній кормовій борошні, і 0,1% метіоніну(табл.3.1) [23].

Таблиця 3.1 - Характеристика показників якості виготовлених гранульованих кормів з вимогами до продукційних кормів для корошових видів риб

Найменування показника	Характеристика	
	Вимоги ГОСТ 10385-2014 економічних продукційних для корошових видів риб масою понад 50 г	Дослідна партія риборослинного корму
Зовнішній вигляд	Гранули циліндричної форми з глянцевою або матовою поверхнею без тріщин	Гранули циліндричної форми з нерівномірною поверхнею і дрібними порами
Колір	Від сірого до коричневого відповідно до кольору входять в рецепт комбікорму компонентів або темніше	Темно коричневий
Запах	Властивий набору входячий в рецепт комбікорму компонентів, без затхлого, пліснявого та інших сторонніх запахів	
Водостійкість, хв, не менше	20	25,0
Набухливість хв, не менше	-	19,5
Розмір гранул, довжина мм	-	5-6

Дані таблиці 3.1 свідчать про те, що за органолептичними показниками досліджені зразки корму дослідної партії практично повністю відповідають вимогам ГОСТ 10385-2014 "Комбікорма для риб. Загально технічні умови", що пред'являються для економічних продукційних комбікормів для корошових видів риб масою понад 50 г і являють собою гранули



циліндричної форми темно коричневого кольору із запахом, відповідним набору внесених компонентів. Виняток становить зовнішній вигляд гранул, що мають шорстку поверхню з дрібними порами. Показник водостійкості 25,0 хв відповідає вимогам ГОСТ 10385-2014, характеризуючи хороші структурно-механічні характеристики досвідчених кормів [42].

Корм Б містить 35% соєвого екстрагованого шроту, 26% подрібненого ячменю, 12% тваринної борошна, 10,4% пшеничних висівок, 7% маніокова крохмалю, 5% кров'яний борошна, 2% побічних продуктів пресування, 2% суміші мінеральних речовин з мікроелементами, 1% вуглекислого вапна, 0,5% кормової солі і 0,1% вітамінної суміші для риб. Цей змішаний сухий корм містить лише 17% тваринного білка, в ньому відсутній рибне борошно і є лише 0,1% вітамінної суміші. Цей корм є в продажу під назвою «Змішаний корм для коропа» [23].

Обидва зразки кормів неідентичні. Для того щоб усунути недоліки одноманітного, бідного білками рослинного корму, використовують суміш А, хоча цей корм дорожче, ніж корм Б. Корм Б риbam згодують в тому випадку, якщо в ставку хороша кормова база.

В даний час підживлення коропа гранульованими кормами не отримала широкого поширення, тому що залежить від технології годівлі, яка поки ще продовжує бажати кращого. Крім того, виробництво товарної риби за допомогою гранульованих кормів є дорогим.

*Застосування гранульованих кормів.* Корми А доцільно використовувати з середини серпня, коли в ставках вже немає достатньої кормової бази, до осіннього облову, щоб підготувати риб до майбутнього стресу при облові. Рекомендується продовжувати годування цим кормом і під час зимівлі. Цьоголітки коропа їдять гранульовані корми і при температурі 3 °С. Після перенесеної зимівлі перед весняним обловом рекомендується ще період годівлею терміном 14 днів. При дотриманні цієї умови втрати навесні бувають мінімальними [23].

*Дозування.* Дозування кормів визначається кисневим режимом, температурою води і масою риб. При малому вмісті кисню слід відмовитися від будь-якої годівлі, так як риби в цьому випадку не беруть корм. При достатньому вмісті кисню і високої температури щодня дають близько 4% корму від маси наявної в ставку риби, а при низькій температурі, т. е. Під час зимівлі, кормовий раціон не повинен перевищувати 0,5-1% від маси риби. При годівлі слід стежити за кисневим режимом і температурою води, а риб при контрольній облову зважувати. Для визначення маси необхідно, щоб в пробі містилося якомога більшу кількість риб [23].

Не можна відразу давати великі кількості корму, так як короп вистачає падаючі шматочки, не звертаючи уваги на кашкоподібного масу розпалися гранульованих кормів. У цьому випадку місця годівлі бувають покриті товстим шаром гниючої маси. Тому краще годувати не великими порціями кілька разів на день [23].

Виробничі витрати на корми дуже великі. Так, при одноразовому згодовування великих кількостей корми отримують відносний кормової коефіцієнт, що дорівнює 20, це означає, що для того щоб отримати 1 кг маси риби, потрібно 20 кг гранульованих кормів [23].

*Плаваючі корми.* Для того щоб зменшити зайвий витрата гранульованих кормів, використовують плаваючі гранули. Це захищає корм від швидкого розпаду в воді. Такі корми змочуються лише з поверхні, і цей шар з'їдається рибами. Кормової коефіцієнт плаваючих сухих змішаних кормів 1,24-1,44.

Плаваючі корми охоче поїдає і водоплавна птиця. Тому місця годівлі захищають дерев'яної перегородкою. Нею може бути дерев'яна рамка розміром 2x2 м, яка служить своєрідним поплавком. У ній варто обтягнуте мережею споруда заввишки 60 см, які заглиблені введення ще на 40 см нижче рівня поплавка. Ця частина теж закрита, щоб водоплавна птиця не могла проникнути до корму знизу [23].

#### 4 МЕТОДИ ГОДІВЛІ РИБИ, ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КОРОПОВИХ КОМБІКОРМІВ

Комбікорми ВБС-РЖ і ВБС-РЖ-81 призначені для вирощування цьоголіток коропа масою від 1 до 25 г і вище. Застосування комбікормів цих рецептів біологічно і економічно ефективно в високоінтенсивних ставкових господарствах. З метою досягнення максимального рибоводно ефекту і отримання фізіологічно повноцінного посадкового матеріалу ці комбікорми слід застосовувати з початку годівлі і до кінця серпня. При зниженні температури - у вересні - жовтні він може бути замінений на комбікорми РЗГК або 110-1. Середньосезонні витрати корму на приріст коропа коливаються в межах 1,9 ... 2,9 при рибопродукції 12 ... 24 ц / га [33].

Високий рівень білка рибного борошна (30% від загальної кількості білка) дозволяє вирощувати на цих комбікормах високоякісний посадковий матеріал, добре переносить зимівлю і забезпечує високий темп зростання на другому році життя [33]. Застосування рецептури ВБС-РЖ доцільно не тільки в районах з тривалою і холодною зимою, а й на півдні, де зимівля сеголетков йде при підвищених температурах води, що викликають виснаження риб. Витрати комбікорму РЗТК на одиницю приросту цьоголіток коропа 2,9 ... 3,7 при рибопродукції коропа 9 ... 13 ц / га.

Комбікорми СБС-РЖ, МБП і МБЯ, а також ПК-ВР і 111-1 призначені для годівлі товарних дволіток протягом усього сезону. Витрати комбікорму СБС-РЖ на приріст дволіток коропа при дотриманні оптимальної технології вирощування і годівлі складають в середньому 2,4 ... 3,4, для МБП, МБЯ і ПК-Вр - 2,6 ... 3,6. Висока ефективність застосування концентрованих комбікормів в ставках забезпечується інтенсивним розвитком природної кормової бази за рахунок добрива та інтродукції планктонних ракоподібних [33].

## 5 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ

У комплексі інтенсифікаційних заходів основним фактором є годівля риби штучними кормами.

До годівлі риби штучними кормами вдаються в тих випадках, коли на одиницю площі ставка садять на нагул рибу значно більше, ніж є в наявності природної їжі, що забезпечує нормальний ріст риби [20].

Продуктивні дії кормів багато в чому залежать від тих умов, в яких відбувається вирощування риби. Температура води і кисневий режим, хімічний склад і ступінь забруднення води органічними речовинами роблять значний вплив на обмін речовин в організмі риб, в результаті чого продуктивні дії кормів можуть підвищуватися або знижуватися, а зростання риби гальмуватися або посилюватися [20].

При все зростаючій інтенсифікації ставкових господарств, щільності посадки риб на гектар площі ставка ростуть, що закономірно зменшує частку природної їжі в раціоні харчування риб.

Наукою доведено, що при посадці годовиків коропа 2,0-2,5 тис. шт / га частка природної їжі в раціоні становить 20-25%, при 3,5 тис. шт / га і вище - знижується до 10%, відповідно зростає вплив штучних кормів.

З переходом на індустріальні методи рибництва при вирощуванні риби при високій щільності посадки роль природної їжі практично стає нікчемною, а весь приріст риб відбувається за рахунок внесених у ставки кормів. Тому вихід риби з одиниці площі ставу можна підвищити тільки за рахунок годівлі [20].

У наших умовах годівля риби малими дозами починається після зариблення ставків, коли температура води досягає 15 ° і вище. В міру поїдання корму норма збільшується до розрахункової.

При слабкому розвитку природної кормової бази і високій щільності посадки годівлі риби слід починати значно раніше.

Кормові місця необхідно готувати з осені, розподіляючи їх рівномірно по всій площі ставка (з глибинами від 0,5 до 0,8 м для сеголетков і від 0,8 до 1,5 м для товарної риби) і підбираючи для цього ділянки з твердим ґрунтом .

Кожне кормове місце повинне бути позначене віхою або плаваючим буйком. Годівля рекомендується вести в строго встановленому порядку, щоб на певні кормові місця корму давалися в один і той же час. При такому порядку у риб виробляється умовний рефлекс на час і місце прийому їжі, що прискорює поїдання корму і скорочує його втрати від механічного розсіювання і розмивання в воді. Закінчують годівлю риби, як правило, восени, на початку облову ставків [20].

Загальна кількість корму, внесеного на ставок, розраховується за формулою, зазначеною в рекомендаціях по організації раціональної годівлі коропа в умовах ставкових господарств.

Загальна кількість корму, внесеного на ставок розраховується за формулою 5.1:

$$K = \frac{n \cdot v \cdot N}{100 \cdot 100} \text{ кг}, \quad (5.1)$$

де  $K$  - кількість корму, внесеного в ставок, кг;

$n$  - кількість риб в ставку (за вирахуванням відходу), шт .;

$V$  - середня маса риб, г;

$N$  - норма годування в% від маси при даній температурі.

Короп найкраще засвоює їжу при температурі води 20-25 °, при цій температурі кормової коефіцієнт виявляється найбільш низьким. У цей час при мінімальних витратах кормів отримують найбільші прирости риби.

Зазвичай годівля риби починають з 6-7 годин ранку, дотримуючись норм, затверджених графіком. Ті господарства, які застосовують найбільш ущільнені посадки риби у ставки, застосовують дворазову годівлю риби на добу. Кратність годівлі коропа залежить від температури води в ставку. Чим

вище температура, тим активніше харчується короп. Разова дача корму не повинна перевищувати 1,5-2,0% від маси риби [20].

Протягом усього літа систематично ведуться спостереження за станом і зростанням посадженої на нагул риби. Для цього проводяться щодавні контрольні облови риби. Проби беруть на різних ділянках ставка. При цьому рибу вимірюють і зважують, результати записують в журнал обліку.

Весь виробничий процес вирощування риби від ікринки до товарної кондиції в наших умовах триває 15-16 міс - один повний рік і одне літо.

Годівля коропа дає найкращі результати в спускних, добре осушуваних на зиму ставках, що володіють високою природною рибопродуктивністю. Підтримувати природну рибопродуктивність ставків на високому рівні можна тільки за рахунок розвитку природної кормової бази - внесення мінеральних і органічних добрив, а також розведення планктонних ракоподібних [20]. У зв'язку з тим що питання годування риб розроблені ще недостатньо, необхідні подальша розробка і впровадження нових прогресивних методів годівлі риби.

Кожен ставок має природну рибопродуктивність. Під нею розуміють здатність водойми виробляти біомасу риби за рахунок природної кормової бази. Конкретна величина цього показника залежить від природно-кліматичної зони, в якій розташоване господарство, родючості підстиляючих ґрунтів і якості вод, що надходять з водозбору [28].

Для природних водойм Білорусі природна продуктивність (з урахуванням всіх видів і вікових груп) коливається в межах від 20-40 до 200-250 кг риби на 1 га водної поверхні. Що стосується рибоводних ставків з їх певною структурою посадки риб, то нормативна природна рибопродуктивність (при застосуванні мінеральних добрив) становить від 120 кг / га для Мінської, Могилевської, Вітебської і Гродненської областей і до 160 кг / га для Брестської і Гомельської. Залежно від якості ґрунтів (піски, торфовища, суглинки) конкретна цифра може бути на кілька відсотків нижче.

При зарибленні водойми та щільність посадки риби (кількість мальків, сеголетков, годовіков і т. д., яке припадає на гектар площі), яка забезпечує за рахунок природної кормової бази отримання нормативної рибопродуктивності, вважається нормальною. Будь-яке зростання рибопродуктивності вище природної забезпечується інтенсифікацією рибництва, в першу чергу збільшенням щільності посадки. Правда, ущільнена посадка підвищує віддачу від водойми тільки тоді, коли господарство проводить серію інтенсифікаційних заходів, головним з яких є годівля риби штучними кормами. Чим більше запускають у водойму риби понад нормальну щільності, тим більше знадобиться додаткових кормів з урахуванням їх поживної цінності і ступеня засвоєння [28].

Для годівлі товарних дво- і трьоліток коропа в ставкових рибгоспах зазвичай застосовується спеціальний рибний комбікорм марки К-111 або його модифікації з вмістом сирого протеїну 18-23%. При такому складі на 1 кг приросту маси риб потрібно близько 4,7 кг комбікорму. Остання величина носить назву кормового коефіцієнта і враховується в розрахунках кормових потреб. Крім комбікорми, для годівлі коропа можна використовувати зерно пшениці, ячменю, кукурудзи та деяких інших злакових і зернобобових культур, а також зерновідходи [28].

Годівля зерном може частково замінити годівлю комбікормом за умови присутності в раціоні природної їжі. Через незбалансованість зерна по живильній цінності і якості його кормової коефіцієнт трохи вище, ніж у комбікорми.

При недостатній кількості природного корму годівлю штучними кормами потрібно починаючи з того моменту, коли температура води в водоймі досягає 12-14 °С. Якщо ж кормова база розвинена добре - з 15-18°С.

Комбікормом рибу підгодовують не рідше двох разів на добу (в ранкові і денні години) в усі дні тижня по кормовим точкам. Зерном або зерновідходами годують один раз на добу (в ранкові години), також без вихідних. Кількість кормових точок розраховують, виходячи з того, скільки

риби має припадати на одне кормове місце: дволіток - 500-700 екз., трьолітки - 250-300 екз. [28].

Самі кормові місця вибирають на глибині не більше 1 м, на ділянках з щільним мінеральним ґрунтом осторонь від рослинності. Раз в тиждень кормову точку змінюють, після чого колишнє місце обробляють негашеним вапном з розрахунку 5-8 кг на точку. Привчають рибу до корму з добового раціону 2-4 кг на місце. З підвищенням температури води добова норма збільшується, але в будь-якому випадку вона не повинна перевищувати 4% від маси риби. Граничні значення знаходяться на рівні 25-75 кг на добу. Основним контрольним показником правильності розрахунку добових норм харчування є поїдання комбікорму. Тривалість поїдання порції не повинна перевищувати: при температурі менше 20 °С - дві-три години; при температурі більше 20 °С - одну-дві години. При вирощуванні дво- і трьохліток коропа можна користуватися табличній залежністю добової норми корму від температури води і середньої маси риби. Якість поїдання корму щодня контролює фахівець, який при необхідності вносить в раціон корективи. Слід також врахувати, що добові норми годування безпосередньо залежать від концентрації розчиненого кисню [28]. Так, якщо його вміст у воді знижується до 2,5 мг / л, раціон зменшують на 50%. А якщо рівень кисню виявляється менше 1,5 мг / л, годування припиняють взагалі і приступають до аерації водної товщі (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 - Норми годівлі при різному вмісті O<sub>2</sub> у воді

Вміст O <sub>2</sub> , у воді, мг / л	>	3-4	2-2,5	1,5-2	<
Добова норма, % від вихідної, при н.у.	100	80	50	20	Не годувати

Зауважимо, що всі нормативи по годівлі коропа розроблені, виходячи зі змісту сирого протеїну в комбікормах на рівні 18-23%. Якщо спеціальних



коропових комбікормів в наявності немає, допускається годування зерном злакових культур або зерновідходами. Однак годування зерном необхідно починати після деякого періоду, що вимагається для звикання риби до штучних кормів. Для трьох- і чотирирічку частка зерна в раціоні може становити близько 70% від загальної потреби. Щоб після комбікорми риба краще звикала до нового корму, на перших порах її рекомендується прогодовувати зерновий крупкою (подрібненим зерном) [28].

Пшениця оптимально підходить для годування коропа. Для цього використовують некондиційне зерно, непридатний для продовольчих цілей внаслідок засміченості іншими видами зерна.

Дроблена пшениця добре перетравлюється в травному тракті коропа, але він охоче поїдає і цільні зерна. Перед поїданням зерно повинно набрякнути в воді, інакше воно буде погано перетравлюватися. Витрата пшениці на 1 кг приросту маси риби при слабкій забезпеченості природною їжею - 3-3,5 кг, при достатній - 1,8-2,5 кг.

Ячмінь по живильній цінності мало поступається пшениці, але через жорсткі оболонки гірше споживається і засвоюється. Найкращий результат дає застосування лущеного зерна, оскільки жорсткі оболонки можуть травмувати кишечник риби. Для годування коропа рекомендується застосовувати подрібнений ячмінь. Попередньо замочені на 6-12 годин і набряклі зерна короп легше очищає і швидше з'їдає [28].

Кукурудза по живильній цінності поступається і пшениці, і ячменю. Через незбалансованість амінокислотного складу не рекомендується годувати коропа кукурудзою більше одного місяця. Крім того, через велику зернівки і товстої оболонки фуражної кукурудзи слід використовувати тільки подрібнене зерно.

Сорго за складом близько до кукурудзі. Воно придатне для годування коропа, але через підвищений вміст танінів при тривалому вживанні може викликати депресію зростання. Його застосовують як добавки разом з іншими видами зерна або в складі комбікормів. Як єдиний вид корму сорго

може використовуватися для вирощування товарної риби в другій половині літа при хорошому розвитку природної кормової бази. Як компонент корму просо і його відходи можуть використовуватися для годування коропа нарівні з пшеницею і ячменем, а також у складі комбікормів. Просо має тверду оболонку і може застосовуватися тільки в обрушенім або размолотом стані [28].

Жито і овес в чистому вигляді для годівля риби застосовують рідко через складу зернівки і наявності твердих оболонок. Допускається перебування в складі іншого зерна або в зерноотходах, але в обсязі, що не перевищує 5%.

Зерновідходи використовуються нарівні з зерном, але попередньо потрібно визначати відносний вміст зерна і полови. Для цього відважують дві-три проби, вибирають і зважують зерно, а потім коригують норму зерноотходів з урахуванням частки зерна [28].

Зерно гороху і кормового (безалколідного) люпину може служити цінним джерелом кормового білка на додаток до зерна злаків (до 20% в обсязі загального згодовування). З огляду на його розмір і наявність твердої і товстої оболонки, таке зерно вимагає попереднього очищення і дроблення.

### **5.1 Визначення величини загальної потреби в кормах і добового раціону**

Величину загальної потреби в кормах і добового раціону можна визначити не тільки за допомогою таблиць, а й розрахунковим шляхом з урахуванням природної рибопродуктивності, кормового коефіцієнта і приросту риби. Як приклад візьмемо гіпотетичний ставок площею 36,7 га, для якого потрібно обчислити обсяг кормів в розрахунку на посадженого коропа протягом сезону вирощування [28].

Необхідна кількість кормів на сезон по роках рибоводно циклу розраховується за формулою 5.2:

$$K = S \times (P_o - P_{\text{ест}}) \times a, \quad (5.2)$$

де  $K$  — необхідну кількість кормів на сезон по роках рибоводно циклу, кг;  
 $S$  — площа ставка, га (36,7 га);  
 $P_o$  — планована рибопродуктивність на сезон вирощування (155 кг/га);  
 $P_{\text{ест}}$  — природна рибопродуктивність для II зони рибництва (120 кг / га);  
 $a$  — кормовий коефіцієнт (4,7).

Таким чином, для даного ставка сезонна потреба в кормах складе:

$$K = 36,7 \times (155 - 120) \times 4,7 = 60037 \text{ кг (приблизно 6 т корму).}$$

Далі розподілимо корм по місяцях наступним чином (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 - Розподіл норми дачі кормів по місяцях

Місяць	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Норма від загальної потреби	—	10	45	40	5

Розподіливши загальну потребу в кормах відповідно до зазначених в табл. 5.2 відсотками, знайдемо місячну норму, яку, в свою чергу, потрібно розділити на число днів у місяці. Таким чином отримуємо добову норму корму, яку ділимо на дві півдобові порції (табл. 5.3).

Правила користування таблицею. Норми годівлі знаходять в місці перетину вертикальної графі, що позначає масу риби, з горизонтальною, відповідної середньодобовій температурі води. Плановане добова кількість корму розраховують з початку декади і до її кінця.

Таблиця 5.3 - Добовий раціон кормів для трьохліток коропа, % від маси тіла риби

Температура води, °С	Маса риби, г									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
11	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
12	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	10,8
13	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,6	2,5	2,4
14	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	1,6
15	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,4	2,0
16	3,6	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	2,8	2,4
17	4,2	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,3	2,9
18	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	3,8	3,2
19	5,3	5,1	5,0	5,0	4,9	4,8	4,8	4,8	4,2	3,6
20 і більше	5,9	5,7	5,6	5,5	5,5	5,3	5,3	5,2	4,7	4,0

За основу розрахунку беруть середню масу риби на момент годівлі (за даними контрольного лову), додаючи до неї очікуваний середньодобовий приріст на кожен день черговий декади [28]. Середню температуру води розраховують за середніми даними для водойми або для господарств зони. Кількість корма, яке потрібно внести в ставок за формулою 5.3

$$K = M \times n \times H / 100, \quad (5.3)$$

де:

K — кількість корма, яке потрібно внести в ставок, кг;

M — середня маса риби, г;

n — число живлячих риб (число посаженої риби за вирахуванням нормативного відходу), тис. прим.;

Н — норма годівлі, % від маси риби. Добові норми гранульованих кормів для цьоголіток коропа, що використовуються при годівлі в ставових господарствах наведені в табл. 5.4

Таблиця 5.4 - Добові норми гранульованих комбікормів для цьоголіток коропа в ставкових господарствах,% від маси тіла (рецепти К-110-1)

Температура води, °С	Середня маса цьоголіток коропа, г										
	1,0	3,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	35,0	60,0	100,0	>150,0
<i>Початковий період, при гарному розвитку природної кормової бази (10-20 мг/л і більше залишкової біомаси зоопланктону) норми можна застосовувати і далі</i>											
15	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
17	2,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
19	3,6	3,4	3,1	2,9	2,8	2,7	2,4	2,3	2,2	2,0	1,9
21	4,4	4,2	3,9	3,5	3,4	3,3	3,0	2,9	2,6	2,4	2,3
23	5,2	5,0	4,7	4,1	4,0	3,9	3,6	3,5	3,2	3,0	2,7
25	6,2	5,8	5,5	4,9	4,6	4,5	4,2	4,1	3,8	3,6	3,3
27	7,1	6,6	6,3	5,7	5,3	5,1	4,8	4,7	4,4	4,2	3,9
>28	7,6	7,1	6,7	6,1	5,7	5,5	5,2	5,0	4,7	4,5	4,2
<i>Основний період чи навчальний при поганому розвитку природної кормової бази (мені 10 мг/л залишкової біомаси зоопланктону)</i>											
15	4,5	4,3	4,1	3,7	3,5	3,4	3,2	3,1	2,8	2,6	2,4
17	5,8	5,4	5,2	4,7	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2
19	7,2	6,6	6,2	5,7	5,6	5,3	5,1	4,7	4,5	4,2	3,8
21	8,8	8,2	7,6	6,9	6,7	6,4	6,1	5,7	5,5	5,0	4,6
23	10,5	9,8	9,0	8,2	7,9	7,6	7,1	6,7	6,5	5,9	5,5
25	12,3	14,8	10,6	9,7	9,1	8,8	8,3	7,9	7,5	6,9	6,5
27	14,4	13,2	12,3	11,3	10,5	10,2	9,7	9,2	8,6	8,0	7,5
>28	15,2	1,42	13,2	12,1	11,3	11,0	10,6	10,0	9,3	8,6	8,0
<i>Заклучний період (вересень, жовтень)</i>											
<i>Середня маса риб, г</i>											
	20	25	30	35	40	50	70	≥100			
10	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4			
11	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8			
13	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0			
15	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,5	1,1			
17	2,9	2,8	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0			
≥18	3,3	3,1	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3			

На кожне кормове місце корму слід задавати з кормороздавача або вручну порційно і купчасто до 30-40 кг для цьоголіток і до 60 кг для дволіток в період внесення максимальних доз. Концентрація кормів на певних місцях робить їх більш доступними для коропа. Останнє сприяє більш швидкому і повному поїданню корму, а також скорочує його втрати від механічного розсіювання по ложу і в воді, подальшого замулювання [1].

Правильне нормування годівлі повинно забезпечувати задоволення потреб коропів в їжі, їх нормативний зростання при економному витрачанні комбікорми, а також сприяти підтримці нормальних гідрохімічних умов в ставках [1].

Зазвичай годувати рибу починають з травня місяця коли температура у водоймі буде 12-15 ° С. Вирощуючи малька з ікринок їжу починають давати личинкам у віці 4 днів при температурі 20-22 ° С. При 24 ° С годівля молодняка в ставку роблять 5-6 разів на день, коли 14-20 ° С 3-4 рази, при 8-14 градусах 2 рази (дорослих особин теж годують два рази). Добовий раціон коропа повинен розраховуватися в залежності від їх маси і розміру та розподілятися на рівні пропорції [51]. Корм спочатку дають потроху як би привчаючи цьоголіток до їжі розкладеної на годівницях у вигляді піддонів. Годівниці повинні знаходитися завжди на одному і тому ж місці, щоб короп звик до їжі, яку теж слід давати в один час.

Наприклад, найоптимальніший варіант це в 13 і 18 годин. Взимку при 6 ° С раціон скорочують (не перевищує 2% від маси риби) і годують 1-2 рази на добу. Вилупилися личинок зазвичай дають інфузорій отриманих з сінного настою і мікропланктон пропущений через міксер, після підростання великий планктон і сухий корм у вигляді невеликих гранул [51].

При вазі цьоголіток до 0,5 гр добова норма корму для коропа повинна складати 100% від ваги риби і 0,5 гр - 2,8%.

Рослинна їжа швидко засвоюється в їх організмі і використовуються при годівлі риби у ставку в якості підгодівлі до природної їжі для швидкого

набору ваги сеголеток: пшеницю, горох, кукурудзу, ячмінь, сою, пшеничні висівки, макуха від переробки сої та олійних культур, мелясу (патока ). Корми тваринного походження (рибна, крилеве і м'ясо-кісткове борошно, кормові дріжджі) містять протеїн, амінокислоти і вітамін В. Крім цього випускають спеціальні гранульовані корми розміром від 1 мм до 6 мм, які складаються з комплексу рослинної, тваринної, вітамінів, поживних добавок і необхідних мікроелементів.

Але деякі заводчики з огляду на дорогих кормів готують самі поживні суміші: на 100 гр. знадобиться - 40 гр. запарених вівсяних пластівців; бобів; 10 гр. рослин (шпинат, кульбаби, салат); 5 гр. ячна шкаралупа подрібнена; 2 гр. крейди; 10 гр. манної крупи; 10 гр. висушених дафній, артемій, мотиля; 5 гр. звареного картоплі; 1 дріжджі вітамін "Ундевіт" та 40 гр. желатину. Всі компоненти змішуються і подрібнюються в блендері (м'ясорубці) [51].

Крім того коропам можна в раціон живлення включити іноді: черствий хліб, кашу приготовлену на воді і кров тварин. Щоб водоймище не забруднюється не варто насипати їжі занадто багато при цьому потрібно буде 2 рази в тиждень очищати піддони від залишків корму.

Для забезпечення нормального росту личинок щільність кормових організмів в вирощувальних ємностях повинна бути не менше 50 - 100 мг / л. Штучні суміші личинки коропа можуть споживати з перших днів життя, тому з другої декади життя слід поступово переводити їх на штучний корм. Для годівлі личинок коропа використовують стартові корми такі ж, як для форелі і осетрів [52].

Гранульований корм повинен розсіюватися по всій поверхні басейну, так як личинки активно пересуваються і створюють рої навколо частинок корму. При внесенні живих кормів, зокрема личинок артемії Саліна і ін., Рекомендується на 30 хв вимикати подачу води, щоб запобігти відходу живих кормів з басейну з струмом води [52].

Личинки, отримані в інкубаційних цехах, можуть бути перенесені в ставок з заздалегідь підготовленої кормовою базою при температурі води

вище 12 оС. Личинки переносять короткочасне похолодання до 12 оС, але при тривалому періоді похолодання гинуть. У ставках личинки виявляються в розрідженому стані, що гарантує їх нагодовані при наявності кормових організмів. Перенесення личинок можливий при їх витримці в лотках і басейнах протягом 4 - 5 діб після переходу на активне живлення [52].

Виживання личинок в ставках в більшій мірі залежить від наявності в них хижої фауни. Складність оцінки зариблення ставка полягає в тому, що відсоток виходу сеголетков можна встановити до спуску ставка. Можливість більш тривалого вирощування личинок в басейнах вирішує проблему своєчасного зариблення ставків в залежності від температури води і розвитку кормової бази [52].

Джерелом живих кормів для висаджених в ставок личинок служать дафніеві ями або ставки, які влаштовуються уздовж берегової лінії ставка. Дафніеві ями глибиною близько 50 см (1 × 3 м) викопують в 10 - 20 см від урізу води в захищених від вітру і добре освітлених місцях. В ями вносять свіжий коров'ячий гній або пташиний послід і наливають воду [52].

При нестачі їжі проводять підгодовування або розріджують посадку риби. У разі хвороби пересилають рибу в живому вигляді для іхтіопатологічних досліджень і діють далі за вказівками фахівців. Коли температура води в ставку падає, зростання риби припиняється. Ставки облавливають, а рибу поміщають в садки для поступової реалізації. Якщо ставок великий, то перед його спуском проводиться багаторазовий облов неводом [52].

Після цього вносять культуру дафній, яку беруть з природних, добре прогріваються водойм. Через кожні 8 - 10 днів в яму вносять додатково свіжий гній або послід і через два-три тижні вже можна відловлювати дафній і випускати їх в ставок. Дафніеві ями можуть бути з'єднані зі ставком канавкою. На гектар ставка потрібно влаштовувати до 20 ям. Можливо вирощування дафній в спеціальних басейнах і чанах [52].



При розрахунках норм, перш за все, необхідно визначити загальну масу харчуються риб. Для цього за результатами контрольного облову встановлюють середню масу риб перед початком годування представлено в табл. 5.5

Таблиця 5.5 – Приблизний середньодобовий приріст маси цьоголіток і дворічок коропа при вирощуванні в умовах ущільнених посадок і годівлі.

Місяць	Декади	Цьоголітки		Дволітки	
		приріст, г	маса на початку декади, г	приріст, г	маса на початку декади, г
1	2	3	4	5	6
Травень	III	–	–	1	25
Липень	I	–	–	3	35
	II	–	–	3	65
	III	0,1	–	3	95
Червень	I	0,2	1	4	125
	II	0,3	3	5	165
	III	0,4	6	6	205
Серпень	I	0,5	10	5	265
	II	0,5	15	5	315
	III	0,4	20	3	365
Вересень	I	0,1	24	1	395
Всього за сезон		–	25	–	400

Після контрольного облову масу риб коректують і знову планують на наступну декаду. Число живлення риб визначають, виходячи з кількості риб, посаджених в ставок, за вирахуванням нормативного та врахованого відходу до початку кожної декади годівлі [1].

Підвищення температури води у водоймах до 26 ° С викликає у коропа підвищення інтенсивності обмінних процесів, збільшення апетиту і темпу зростання. Подальше підвищення температури, особливо понад 28-30 ° С

викликає погіршення фізіологічного стану і апетиту у риби, що обумовлено в основному погіршенням гідрохімічного режиму ставків.

Подання про середньодобову температуру води дають результати її вимірів в 12-13 год. у водоспуску на глибині 0,5-0,8 м, які заносять в журнал. Ці показники служать основою для розрахунку норм годівлі (табл. 5.6).

Корекція запланованих норм. Уточнення розпланованих на декаду норм годівлю ведуть щодня відповідно до фактичної температури води, концентрацією кисню, поїдання комбікормів і якістю виготовлення [1].

Таблиця 5.6 – Добова норма годівлі коропа (відсоток до маси) продукційними комбікормами

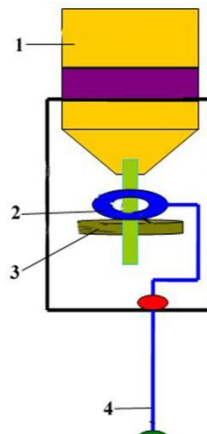
Маса риби, г	Температура води, град			
	10–15	15–20	20–25	25–30
1	2	3	4	5
1–5	8	12	15	18
5–20	6	8	10	13
20–50	4,5	5,5	7	8,5
50–100	3,3	4,5	6,2	7,5
100–200	2,3	3,7	5,0	6,3
200–500	1,8	2,7	3,5	4,5
500–1000	1,5	1,9	2,2	2,4
більше 1000	1,2	1,7	2,0	2,2

Табличні норми розраховані на стандартний гранульований комбікорм. Якщо надійшли в господарство комбікорми мають велику частку крихти, табличні значення множать на поправочні коефіцієнти, що враховують збільшення втрат кормів при попаданні в воду: 1,05 - при наявності 20-25% крихти; 1,10 - при наявності 50% крихти; 1,20 - при розсипному комбікормі.

Втрати комбікормів при зануренні у воду можна визначати безпосередньо в господарствах. При водостійкості гранул 30 хв. і більше табличні норми необхідно знизити на 10% або помножити на коефіцієнт 0,9 [1].

Застосування зазначених норм годівлі дозволяє отримати нормативну продукцію коропа. Перевищення норм годування в 1,5-2 рази, особливо в початковий період годування, вже через 25-30 діб призводить до стійкого зниження концентрації кисню у воді і подальшого виникнення предзаморній ситуації. Погіршення гідрохімічного режиму гальмує зростання риб і засвоєння з'їденого комбікорму, призводить до виникнення зябрових захворювань.

*Використання маятникових самогодівниць.* Отримання максимального і економічно вигідного приросту рибної продукції в ставкових умовах можливо при використанні маятникових самогодівниць, що забезпечують роздачу корму відповідно до обраного самої рибою режимом. Ефект від застосування самогодівниць, багаторазово підтверджений при вирощуванні риби в ставках, зазвичай проявляється у збільшенні рибпродуктивності, скорочення втрат і витрат корму. Конструкція авто годівниць досить проста (рис. 5.1).



1-бункер; 2 механізм скидача; 3 кормової столик; 4 стрижень скидача

Рисунок 5.1 – Самогодівниця

Бункер з кормом розташований над водою. Нижня частина бункера має запірний механізм, пов'язаний з якою вертикально вниз штангою, нижній кінець якої занурений у воду. На цьому кінці штанги закріплений кульку. Риба штовхає кульку, штанга пускає в хід скидає механізм і певна частина корми скидаються в воду [1].

Установка самогодівниць проводиться з урахуванням зміни, рельєфу ставка, а також конкретних особливостей вирощування риби в ньому і даному господарстві. Годівниці розміщують рівномірно по площі ставка або уздовж його берегової лінії по периметру. У всіх випадках необхідно віддавати перевагу місцям скупчення живиться риби, виявленим шляхом рибоводних спостережень [1].

Часто такими місцями є добре прогриваються схили дамб, межі мілин і зарослих ділянок ставка. Глибина годівниць може коливатися від 1-1,5 до 2-2,5 м. При цьому важливо стежити, щоб відстань від кормового столика до поверхні води становила не менше 40-50 см, щоб уникнути попадання на нього води при годівлі риби і вітровому хвилюванні.

Занурення маятників на глибину, як правило, не має жорстких обмежень. Однак потрібно стежити, щоб вони не торкалися дна ставка, рослин та інших предметів. Бажаною довжиною маятника в залежності від місця установки годівниці можна вважати 1,5-2 м, а відстань до дна - 10-15 см. У разі дуже щільних посадок риб відстань від маятника до дна ставка не має значення [1].

Потрібну кількість годівниць визначають з розрахунку 1-1,2 т риби на один маятник. Це становить приблизно 25-30 тис. Цьоголіток, 2,5-6 тис. Дворічок (в залежності від маси) і до 1 тис. Трьохлітками.

При дворазовому живленні гранульованими комбікормами водостійкість 15 хв., купчасто їх роздачі і разової порції 2-2,5% від маси риби, нормальному кисневому режимі в умовах слабого розвитку природної кормової бази поїдання треба перевіряти при температурі води 23-25 °С і вище через 30 -60 хв. після закінчення годівлі, при 22-20 °С - через - 1,5 ч, до

20 °C через 2-3 год. після одноразового годування при температурі води 18-19 °C перевірку слід проводити через 4-5 год., при 20-21 °C через 3-3,5 год. Зазвичай після закінчення цього часу всі групи риб добре наїдаються. Не з'їдені залишки швидко розсіюються по ставку, перемішуються з мулом, осідають на дно і губляться. Тому, якщо при цих умовах корм залишається не з'їденим, разову дозу слід зменшити, одночасно контролюючи вміст кисню в воді [1].

Певний вплив на швидкість поїдання надає забезпеченість природною їжею. Так, в початковий період (для сеголеток кінець червня, для дволіток - квітень-травень), коли в харчуванні риб переважає тваринна їжа, перевірку слід здійснювати не раніше ніж через 3 ч.

В основний період годівлі (для сеголеток липень - серпень, для дволіток червень - серпень), коли природної їжі майже немає, терміни між роздачею і перевіркою поїдання скорочуються в залежності від температури води до 1,0-1,5 ч. У осінній період по міру зниження температури води, а також інтенсивності харчування і зростання риб при звичайному для цього періоду [1].

В одноразовому харчуванні терміни поїдання внесених кормів повинна складати близько 3 ч. Відхилення термінів поїдання кормів від зазначених значень служить ознакою зміни рибоводної ситуації, що сигналізує про необхідність корекції годування.

Причина уповільнення поїдання може полягати в погіршенні кисневого або гідрохімічного режиму, захворюванні риб або бути пов'язана з неправильним нормуванням комбікорми через недостатньо точного визначення середньої маси і числа харчуються риб або недосконалою методикою розрахунку норм годівлі [1].

## 5.2 Характеристика кормових компонентів

У раціонах для риб використовують широкий набір кормових засобів. Чим різноманітніше склад комбікорму, тим вище його поживність [1].

Корми рослинного походження. Вони представлені головним чином злаковими культурами і цінні як джерела вуглеводів (до 70%) і вітамінів групи В. Злаки займають важливе місце в годівлі коропа і менше - інших видів риб. Вміст білків в зерні зазвичай коливається від 8 до 12%, хоча в деяких сортах пшениці може досягати 22%. Від загальної кількості вуглеводів в зерні злакових на частку крохмалю припадає 49-86%, цукру - 3-5, клітковини - 2-30%. Жири злаків представлені в основному ліноленової і олеїнової кислоти. Зерно містить мало кальцію і багато фосфору, калію і магнію. Найбільш живильним і економічною по витрачання білка є пшениця. Білки і амінокислоти пшениці добре засвоюються. Так, з 1 кг пшениці короп засвоює більше 500 г поживних речовин. У пшениці, як і в інших злакових, лімітуючою амінокислотою є лізин. Кукурудза містить велику кількість крохмалю, але бідна білком [1,13].

До складу кормосумішей для риб включають перемелене зерно або подрібнені продукти його переробки - висівки. Вони багатшими (крім вівсяних) білком і жиром. Пшеничні також багаті фосфором. Для годування риб з бобових використовують сою, горох, люпин і вику.

До складу їх насіння входять 25-35% білка і значна кількість ферментів, що сприяють засвоєнню поживних речовин. Білок бобових засвоюється на 70-80%. За поживністю на першому місці знаходиться соя.

У комбікормах для коропа бобові рекомендується поєднувати з соняшниковий шротом, пшеницею і ячменем [1,10].

Відходи олійного виробництва - макуха і шроти - містять багато білка. До макухи відносяться продукти, одержувані при пресовому способі добування олії, до шроту - одержувані при екстракційному вилучення олії. В макухи на 2-5% масла більше, ніж в шроту - на 2-5% більше білка.

Найбільшою харчовою цінністю відрізняється соєвий шрот. Заміна соєвим шротом більше половини рибного борошна в раціоні порушує необхідного балансу амінокислот. Соняшниковий шрот менш цінний, ніж соєвий, так як містить багато клітковини (до 15-20%). Проте він широко використовується для годування риби і його кількість в комбікормах може становити 20-30%.

*Корми тваринного походження.* До них відносяться рибна, м'ясо-кісткове, кров'яне та крилеве борошно. З кормів тваринного походження найбільш широко використовується рибне борошно. Якість борошна визначається вмістом білка: чим його більше, тим вона цінніша в кормовому відношенні. Білок рибного борошна має повний набір незамінних амінокислот; в ньому багато лізину, метіоніну, триптофану і валіну. У жирах рибного борошна переважають ненасичені жирні кислоти, що забезпечують організм енергією і необхідними елементами живлення [1].

М'ясо-кісткове борошно - багате джерело тваринного білка. У ній також міститься багато незамінних амінокислот, особливо аргініну і гістидину. Наявність в борошні більшої кількості жиру, представленого в основному граничними жирними кислотами, обмежує можливість її використання.

Поживна цінність кров'яної борошна невелика через її дисбалансованість за амінокислотним складом: в ній мало аргініну і метіоніну, вона погано перетравлюється [1].

Одним з найцінніших джерел білка і ненасичених жирних кислот є крилеве борошно - продукт переробки морських ракоподібних. Вона багата на каротиноїди, які беруть участь у важливих фізіологічних процесах в організмі. Борошно з криля застосовується в кормах для форелі, коропа та інших видів риб.

Цінними інгредієнтами кормосумішей для риб, особливо молоді, є продукти молочного виробництва - сухий обрат і сухе знежирене молоко. Вони служать джерелом добре збалансованого білка і легкодоступних вуглеводів, а також вітамінів групи В.

З розгляду питань комерційної торгівлі якісних и кількісних параметрів кормів природного походження у зв'язку з характером живлення культивованих об'єктів, чітко видно, що конкретні види риб для свого нормального існування, забезпечення зростання и розвитку потребують відповідного харчових раціону [1,18].

Ця теоретична концепція досить відома. Вона покладена в основу підходу до створення штучних кормів, які застосовують у разі культивування окремих видів риб у спеціалізованих рибних господарствах [4].

Виходячи з цього, корм має бути доступним за розмірами і мати відповідну консистенцію, що дасть рибам змогу споживати його без значних витрат енергії. Бажана наявність кормів тоді, коли риба відчуває в них потребу.

При цьому корм має бути привабливим за смаком, кольором, запахом і мати хімічно оптимальний склад.

За дотримання цих умов пропоновані корми швидко перетравлюватимуться і засвоюватимуться, забезпечуючи енергетичні і пластичні потреби організму відповідно до умов вирощування.

У зв'язку з цим штучні корми мають задовольняти існуючі вимоги, які логічно впливають з анатомічних особливостей будови органів живлення, фізіологічних особливостей травлення і засвоєння їжі культивованими видами риб, що коригується динамікою фізико-хімічних параметрів зовнішнього середовища.

Штучні корми або кормові засоби мають виключати шкідливу дію на риб, забезпечувати нормальний перебіг фізіологічних процесів, сприяти максимальній реалізації потенціалу росту і нормальному розвитку системи відтворення [1].

Усі без винятку штучні корми для риб не властиві, тому необхідний певний термін або період звикання риби до кожного виду штучних кормів.

Він може мати різну тривалість, що пов'язано з якістю корму, його відповідністю розглянутим вище вимогам [4].



Якість кормів тісно пов'язана з походженням окремих компонентів, які залучені до їх складу. Це стало передумовою розподілу кормових засобів.

Широковідомі розробки засвідчують існування класифікації за походженням, згідно з якою всі корми або кормові засоби розподіляють так: корми рослинного походження; корми тваринного походження; комбікорми; синтетичні препарати; харчові відходи; мінеральні корми; біологічно активні домішки, або премікси.

У рибництві як корми рослинного походження найбільш поширені зернові злаки і бобові, макухи і шроти, відходи борошномельного виробництва, вища водна рослинність [4].

З кормів тваринного походження для годівлі риб використовують відходи переробки риби, тварин і птахів; відходи переробки молока або молочні відходи; відходи боєнь, суху і натуральну кров.

У рибництві для годівлі риб використовують також продукти мікробіологічного і хімічного синтезу: кормові дріжджі, фосфатиди, відходи бродильних виробництв, синтетичні препарати вітамінів, мікроелементів, гормонів, ферментів і антибіотиків.

Як добавку до рибних кормів використовують мінеральні домішки — крейду, вапняк, фосфати, цеоліти, глини, деякі солі мікроелементів.

В останні роки у кормах для риб все ширше використовують премікси, які завдяки наявності певного набору вітамінів, макро- та мікроелементів значно підвищують ефективність кормових засобів шляхом оптимізації фізіологічних процесів об'єктів культивування. У разі використання кормів і кормосумішей слід враховувати видовий і віковий склад риб, керуватися науково обґрунтованою рецептурою, яка відображена у державних стандартах [1].

Під час аналізу штучних кормів і кормових засобів, які використовують для годівлі різних видів і вікових груп риб, привертає увагу той факт, що їх основою за умов відповідної обробки, кількісного та якісного підбору є низько- і високобілкові компоненти рослинного і тваринного походження,

добавки продуктів мікробіологічного синтезу. У разі додавання до цієї основи ріст стимулюючих речовин реальним є отримання стійкого рибогосподарського ефекту.

Нині є штучні корми, які успішно використовують для годівлі різних видів і вікових груп риб, яких культивують у спеціалізованих ставах, водосховищах різного походження і призначення, лотках, саджалках, басейнах, де рибу вирощують за індустріальними методами [4].

### **5.3 Норми годівлі коропа штучними кормами**

Харчова активність риб в основному залежить від температури води, вмісту в ній розчиненого кисню, а кількість спожитого корму від маси риби. При температурі води 8 - 10 °С харчова діяльність починає поступово активізуватися, організм риби прогрівається і відновлюються функції життєдіяльності; при температурі 10 - 14 °С короп привчається до корму, але травлення ослаблене; при температурі 15 - 20 °С і вище необхідно організувати регулярну годівлю, оскільки всі системи організму відновилися і в стані в максимальній кількості споживати корм і його перетравлювати; 22 - 27 °С - температурний оптимум харчування, травлення, засвоєння поживних речовин і приросту маси тіла [40].

З самого початку годівлі вирощуваного коропа добові норми корму планують на кінцевий вихід риб з нагулу, так як основний відхід риб відбувається в перший період після зариблення ставків. При плануванні комбікормів на вегетаційний період відхід риб не повинен перевищувати нормативні показники (табл. 5.7) [40].

Таблиця 5.7 - Добові норми годівлі двоохліток коропа в рибних господарствах, % від маси тіла

Температура води, °С	Маса риби, г												
	20	30	50	70	100	150	200	250	300	350	400	450	500
11	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
12	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
13	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3
14	4,0	3,7	3,3	3,1	2,9	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5
15	4,7	4,4	4,0	3,7	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
16	5,4	5,1	4,7	4,4	4,1	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0
17	6,2	5,8	5,5	5,2	4,9	4,4	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4
18	7,2	6,8	6,4	6,1	5,7	5,1	4,7	4,3	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7
19	8,5	8,1	7,6	7,2	6,7	6,0	5,4	4,9	4,5	4,1	3,7	3,3	3,0
20	10,0	9,5	8,9	8,4	7,8	6,8	6,2	5,4	4,8	4,3	3,8	3,4	3,1
21	10,6	10,1	9,5	9,0	8,3	7,3	6,5	5,7	5,0	4,4	3,9	3,5	3,2
22	11,2	10,7	10,0	9,5	8,8	7,7	6,8	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3
23	11,8	11,3	10,5	10,0	9,3	8,2	7,2	6,3	5,4	4,6	4,1	3,7	3,4
24	12,4	11,9	11,0	10,5	9,8	8,6	7,5	6,5	5,6	4,8	4,2	3,8	3,5
25	13,0	12,5	11,5	11,0	10,2	9,1	7,9	6,8	5,7	4,9	4,3	3,9	3,6
26	14,0	13,0	12,0	11,5	10,8	9,5	8,2	6,9	5,8	5,0	4,4	4,0	3,7
27	14,0	13,0	12,0	11,5	10,8	9,5	8,2	6,9	5,8	5,0	4,4	4,0	3,7
28	12,5	11,7	10,9	10,2	9,2	7,9	6,9	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3
29	10,5	9,7	9,0	8,4	7,7	6,7	5,8	5,0	4,6	3,7	3,3	3,0	2,8

Добові норми годівлі риб визначають з урахуванням маси коропа, температури води ставків, при цьому вміст розчиненого у воді кисню повинно бути в межах нормативних значень ( $\geq 5$  мг  $O_2$  / л). На початку годування риби, коли температура води досягає 11 - 13 °С, згодовують корми в кількості 13% від маси риби, що при щільності посадки 5 тис. екз. / га

становить 4 кг / га. Зазвичай риба звикає до корму і починає активно його споживати протягом 3 - 5 днів (в залежності від кількості природної кормової бази) [40].

Після привчання коропа до комбікорму приступають до нормованого годування. Однак необхідно строго стежити за змінами температурного режиму води. Для риб конкретної маси і певної температури води знаходять величину норми годівлі (в% від маси риби) і роблять розрахунок добової дачі корму на всю рибу, що знаходиться в ставку. У рибних господарствах Полісся, Лісостепу і Степу максимальну кількість корму згодують при температурі води 25 - 27 °С.

При подальшому підвищенні температури норми годівлі знижують для запобігання погіршенню кисневого режиму і уникнення підвищення кормових витрат на приріст маси риби [40].

При температурі води в 30 °С годівлю слід тимчасово припинити або знизити добову норму на 80 - 90%. В середньому за вегетаційний період величина добових норм харчування двохліток коропа повинна складати по Поліссю 6 - 6,5%, по Лісостепу - 5,5 - 6,0%, по Степу - 4,5 - 5,5% від маси риби. Годівля коропа після зариблення нагульних ставків при цьому способі починається через 3 - 4 тижні після зариблення ставків годовиками коропа [40].

## 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОДІВЛІ КОРОПОВИХ РИБ ШТУЧНИМИ КОРМАМИ

### 6.1 Значення годівлі коропа штучними кормами

Рибу починають годувати при температурі 20-22 °С у віці близько 4 днів, коли плавальний міхур вже наповнений повітрям. Їжею спочатку служать інфузорії, отримані з сінного настою, і мікропланктон, який з обережності пропускають через міксер. Потім дають більший планктон і, нарешті, сухий корм найтоншої грануляції. Особливо хороші результати отримують при годівлі Артемій Саліна. При великій кількості їжі рибки через 12 днів досягають довжини близько 10 мм, через 15 днів - 12-15 мм. При такій довжині їх можна висаджувати в малькові ставки [30].

Для того щоб задовольнити потребу в незамінних амінокислотах, роблять підгодівлю білком тваринного походження, який є в гранульованому кормі. Цей корм дають для підгодівлі не весь рік, а періодично тоді, коли є дефіцит незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин. В інших випадках дають корми рослинного походження: жито, ячмінь, пшеницю, кукурудзу, люпин, соєвий шрот, картопля, піввісь дробину. В якості підгодівлі можна давати і інші сільськогосподарські корми. Підживлення дає можливість отримувати з корисних площ найбільшу рибопродуктивність. Однак одні лише рослинні засоби підгодівлі навіть у великих дозах навряд чи можуть вважатися повноцінною їжею. Тому для того щоб зробити ці корми високоякісними, необхідно додавати до них близько 50% компонентів тваринного походження (м'ясо, кров, рибне борошно) [30].

*Кормової коефіцієнт.* Кожен вид корму має свій кормової коефіцієнт. Це число, що показує, скільки кормових одиниць слід давати, щоб отримати одиницю приросту маси риби. Так, кормової коефіцієнт зерна становить 4-5, т. Е. Для того щоб отримати 1 кг приросту маси коропа, треба згодувати

йому 4-5 кг зерна. Кормові коефіцієнти кукурудзи, люпину, соєвого шроту становлять 4, картоплі - 7-9, а пивної дробини - 20-25. Але кормової коефіцієнт не дає повного уявлення про цінності даного компонента. Наприклад, пивна дробина, що володіє незначними харчовими якостями, користується у коропа великою перевагою, ніж інші види кормів. З її допомогою коропа можна приманити до будь-якого місця годівлі [30].

Цифри, що визначаються кормовим коефіцієнтом, є абсолютними «числами» і означають приріст, отриманий в результаті годівлі. Величина приросту залежить не тільки від отриманої підгодівлі, но від природної рібопродуктивності, яка может бути збільшена вдвічі при внесенні добрив. Такий приріст називають приростом за рахунок добрив.

*Приріст за рахунок годівлі.* При годівлі в оптимальних умовах загальний приріст складається з природного приросту, приросту за рахунок добрив і годування (по 1/3 кожен) [30].

Щоб планувати кормової приріст і в цілях економії кормів, необхідно знати природний приріст в кожному ставку. Однак такий приріст не завжди відомий. Середні дані можна отримати тільки після багаторічної експлуатації ставка без добрив. Тому за допомогою абсолютного кормового коефіцієнта важко скласти уявлення про рентабельність годування. З цієї причини користуються не абсолютним, а відносним кормовим коефіцієнтом, який ґрунтується на загальному прирості і підраховується по використаній кількості кормів. Відповідно до цього при оптимальних умовах він становить 1/3 абсолютного коефіцієнта. Таким чином, абсолютного коефіцієнту 4,5 відповідає відносний коефіцієнт 1,5. При цьому значенні можна вважати, що були скормлю оптимальні кількості корму при оптимальних умовах. Якщо ж відносний коефіцієнт зерна дорівнює 2, то пропонований був неправильно використаний, т. Е. Або було згодую дуже багато корму, або, оскільки добриво ще не було внесено повністю, кормова база в ставку була недостатньою. Для люпину, кукурудзи і соєвого шроту відносний коефіцієнт повинен складати 1,3. Так само, як і природна продуктивність, кормової

коефіцієнт не є величиною постійною [30]. Природний приріст можна підвищити шляхом обробки ґрунту, а кормовий коефіцієнт змінюється в залежності від розвитку природної кормової бази і щільності посадки риби. При звичайних прийнятих в даний час культурно-технічних заходах оптимальна посадка повинна бути дорівнює 600 двухлетков коропа (масою кожного 250 г) на 1 га площі ставу. При цих умовах абсолютний кормовий коефіцієнт для зерна вже становить не 4,5, а близько 3,2-3,3. Практично це означає, що при отриманні 1 кг приросту було зекономлено близько 1 кг підгодівлі, а також те, що відносний кормовий коефіцієнт зерна становить 1,1.

*Витрата кормів.* Потреба в кормах визначається за кількістю поголів'я в ставку. При щільності посадки 600 двухлетков коропа масою по 250 г і при вирощуванні риб до товарної маси 1250 г необхідний приріст маси 1000 р. Приріст риби за рахунок годівлі дорівнює 7 з загального приросту, т.е. 330 р. Витрата кормів при абсолютному кормовому коефіцієнті 3,3 становить 1,089 кг, або округлено 1,1 кг на одного коропа. При посадці 600 шт. на 1 га їм повинно бути згодую 660 кг зерна. При більш щільній посадці це число відповідно збільшується. Слід врахувати, що при великій щільності посадки в воді починаються процеси гниття. Таким чином, велика щільність посадки і інтенсивна годівля повинна застосовуватися лише там, де є можливість поновлення ставкової води. Навіть при додаванні біокатализаторів ставкова вода не може зберігатися досить чистою протягом тривалого часу.

*Час і місце годівлі.* Поєдаємость корми коропами і його засвоєння залежать від температури води. Починати годування доцільно при температурі води 16 °С, хоча іноді короп не перестає харчуватися і при 12 °С. Кормові раціони спочатку, коли вода ще продовжує залишатися прохолодною (в червні), повинні бути невеликими. З підвищенням температури їх збільшують. Тому основна половина кормів планується на найспекотніші місяці - липень і серпень. У вересні раціон повинен знову зменшуватися. Це загальна орієнтовна схема [30].

Насправді необхідну кількість корму визначається в залежності від погодних умов в даний сезон. Так, якщо травень і червень випадають дуже теплими і вода прогривається досить добре, кормові раціони збільшують, а в прохолодні липень і серпень - зменшують. Якщо вересні виявляється теплим, то, збільшуючи підгодівлю, надолужують те, що було упущено в прирості протягом прохолодного літа. Навіть в жовтні, якщо він буває теплим, при відповідному годуванні можна отримати приріст риби [30].

З метою визначення поїдання корму в місцях годування проводять постійний контроль. Місця годівлі виділяють певними позначками, наприклад забивають стовпчики, навколо яких насипають корм. Корм знову вносять лише тоді, коли на кормовому місці не виявляється його запасів. Проби в місці годівлі обережно беруть лопатою або сильно вигнутою металевою пластиною. Крім цього, споруджують кормові столики, що представляють собою платформи з дощок, краю яких обмежені брусками висотою 5 см, щоб корм не скочувався. За допомогою простого підйомного пристрою столики в разі потреби або піднімають до поверхні, або занурюють на глибину [30].

Корм буде використовуватися краще, якщо його вносити часто і невеликими порціями. Щоденна підгодівля тому має перевагу перед тижневою, щоденна багаторазова краще, ніж одноразова. Природно, що все це вимагає значних витрат часу, тому застосовують кормові автомати.

У коропових ставках застосовують автомати 3 типів: «Кальквелле», «Карпомат» і «Оберпфальц», які працюють без електроприводу або пального. Автомат «Кальквелле» риби «обслуговують» самі, б'ючи в висить у воді палицю, яка нерухомо з'єднана з горизонтальною пластиною. Ця пластина закриває резервуар з кормом. Затвор піднімається, коли риба вдаряє по палиці, і корм випадає. Риба миттєво вистачає його. Палка часто буває занадто тонкою, і короп, сильно б'ючи по ній, ламає її. Тому кінець палиці закривають шматочком пінопласту, від чого вона стає грубіше і вдаряти в неї стає легше [30].



Кормової апарат «Карпомат» вперше був використаний в ставкових господарствах Угорщини. Пристрій його наступне. Один конус знаходиться в іншому усіченому конусі. Відстань між ними роблять достатнім для того, щоб корм, що знаходиться в резервуарі (автомат до нижнього краю стоїть у воді), під тиском набряклою маси зерна падав на кормовій столик. У міру того як зі столика з'їдається корм, з автомата спускається нова порція.

Кормовий автомат «Оберпфальц» створений на основі принципу, розробленого в Федеральному інституті досліджень водойм і рибного господарства в Шарфлінге-Мондзее. Він являє собою плоский ящик, дно якого служить транспортером, який приводиться в рух годинниковим механізмом і працює безперервно протягом 12 год. При русі стрічки транспортера корм падає в воду. Ящик можна зміцнити на стійках або поплавцях. «Оберпфальц» придатний лише для внесення невеликих порцій корму [30].

Якщо за допомогою автомата «Кальквелле» і «Оберпфальц» можна згодувати і брикетовані корми, то «Карпомат» не годиться для цього, так як брикети в воді розпадаються і закупорюють отвори, а, крім того, у воді губляться багато цінні розчинні речовини [30].

Рибоводні господарства, які вирощують рибу на природних кормах, відносяться до екстенсивним. Вихід рибної продукції при цьому складанні не більше 300 кг / га. При інтенсивному рибництві вихід продукції можна підвищити до 3000 кг / га і більше.

Критерієм рівня інтенсифікації є кратність посадки риби у водойми. Посадка, розрахована тільки на природну їжу, називається нормальної і позначається латинською буквою N. Таким чином, посадка, що забезпечує вирощування риби за рахунок природної їжі до стандартної маси, вважається одноразовою, або нормальною [1,10].

Посадка, збільшена в порівнянні з нормальною в 2, 3, 5 разів і більше, називається дворазової, триразовою, п'ятикратної відповідно і позначається

2N, 3N, 5N і т.д. Кількість додаткового внесеного корму має збільшуватися відповідно кратності посадки риби.

Оптимальною щільністю посадки в нагульні ставки вважають 500 шт., годовиків на 1 га при штучній масі риб 25 м

Таким чином, кратність - це щільність посадки риби, тобто її кількість, посаджене на 1 га водної поверхні ставка.

Годівля риб дозволяє отримувати значно більше продукції, ніж при утриманні їх тільки на природній кормовій базі. Однак, для того щоб воно було ефективним, необхідно знати біологічні особливості риб, потенційні можливості їх зростання і харчові потреби. Слід також мати на увазі, що великий вплив на обмін речовин у риб надають температура, вміст кисню, солоність води, освітленість та інші фактори [1].

Годівля риби забезпечують, додаючи до природної їжі додатковий корм. У кормовий раціон для риби повинні входити поживні речовини органічного та неорганічного походження.

Застосовуються корми рослинного і тваринного походження, комбікорми, побічні продукти сільськогосподарського виробництва та харчової промисловості та ін.

До комбікормів для ставкових корошових риб пред'являються спеціальні технічні вимоги:

- повинні виготовлятися з очищеного і подрібненого кормового сировини за затвердженими рецептами;
- для цьоголіток, племінного молодняка і виробників дволіток і триліток повинні вироблятися в гранульованому вигляді;
- повинні бути свіжими, доброякісними зберігають їх в сухих, добре провітрюваних складських приміщеннях.

Використання кормових сумішей, збалансованих по живильній цінності і незамінного амінокислотним складом, дає кращі результати.

До їх складу включають кормові засоби тваринного і рослинного походження. При складанні кормових сумішей необхідно підбирати окремі

компоненти кормів з урахуванням змісту повного комплексу амінокислот. Відсутність або недолік деяких амінокислот призводить до порушення обміну речовин, затримки росту, зниження гемоглобіну в крові риби і ін.

Ефективне використання штучних кормів при вирощуванні різних вікових груп корошових риб в різних умовах їх змісту починається з личинкової стадії онтогенезу і триває аж до вирощування виробників для отримання від них якісного життєстійкого потомства, яке в подальшому використовується як для вирощування племінного матеріалу, так і для виробничих цілей [36].

Ефективність застосування штучних кормів при вирощуванні риби залежить від інтенсивності ведення ставкових та індустріальних рибних господарств. В екстенсивних рибних господарствах основною частиною добового раціону коропа є природна їжа (зоопланктон і зообентосу), яка за своїми поживними властивостями забезпечує нормальний фізіологічний стан риби, її розвиток і зростання, але для цього в ставках має бути зоопланктону не менше  $8-12 \text{ г} / \text{м}^3$ , а зообентоса -  $3-5 \text{ г} / \text{м}^2$ . При такій концентрації в ставках природного корму товарний короп досягає  $500-530 \text{ г}$ , а цьоголітки -  $30-35 \text{ г}$  при виході риби з вирощування не менше  $85\%$  [36].

В інтенсивному рибному господарстві, коли щільності посадки збільшуються в порівнянні з екстенсивним в два рази і більше основний, складовою частиною раціону коропа є штучно приготовлені корми, які згодуюються тим більше, чим вище показник щільності посадки риби на гектар ставкової площі або на кубічний метр води. З підвищенням щільності посадки риби в два рази і більше середня її маса по закінченню вирощування знижується без годівлі риби в два рази і більше. За даними Шпета Г. І., (1952) зі збільшенням щільності посадки риби частка природної їжі знижується, а штучних кормів збільшується. Якщо в харчовому грудці вона становить менше  $25\%$ , штучний корм повинен бути більш повноцінним [36].

Ці висновки підтверджуються даними Присяне і Желтова (1974) - при збільшенні щільності посадки в 2-3 рази частка природної їжі в добовому

раціоні коропа становить 35-50%, а при збільшенні в 4-5 разів - до 20%, в 5-6 раз - до 10% і в 10 разів кількість природної їжі зводиться до нуля. Тому риби необхідно згодовувати повноцінні штучні корми. Фактично вирощування риби в ставках рівнозначно вирощування її в індустріальних господарствах в умовах кошів, басейнів і лотків, де використовуються тільки повноцінні комбікорми з певним набором і співвідношенням компонентів рослинного і тваринного походження і мікробіологічного синтезу з обов'язковим збагаченням їх ростостимулюючі речовинами [36].

Одним з важливих моментів при згодовуванні штучно приготованих кормів є добове нормування корму. Слід зазначити, що при недокорме риба знижує продуктивність, рясне годівля впливає, незалежно від віку риб і виду корму, на його перетравлення, а перегодовування негативно позначається на засвоюваність і екстракцію поживних речовин, що призводить до накопичення в ставках, садках і басейнах залишків невикористаних частинок корми, що погіршують гідрохімічний режим водойм.

Отже, організація ефективної годівлі коропа різних вікових груп при вирощуванні в ставках і індустріальних господарствах (садках, басейнах і лотках) якісними гранульованими комбікормами, з урахуванням нормованої годівлі риби на кожному етапі її розвитку і на різних рівнях інтенсифікації, є актуальним особливо в сучасних умовах вирощування риби із застосуванням місцевих і нетрадиційних кормових засобів [36].

При підрощування личинок коропових риб до мальків, і в подальшому вирощуванні якісних цьоголіток і ставках при високій щільності посадки потрібна велика кількість природного корму і, зокрема, зоопланктону. Однак за рахунок розведення його в вирощувальних ставках за допомогою добрив, а також культивування в спеціальних пристроях, з подальшою пересадкою зоопланктону в вирощувальні ставки, не завжди вдається забезпечити потрібною кількістю молодь риб при тривалому періоді її вирощування (120-150 днів); до того ж це досить трудомісткий і дорогий процес. Тому постало питання про часткову або повну заміну зоопланктону стартовими

комбікормами або підгодівлею молоді окремими видами штучних кормів. Для ефективного використання стартових комбікормів (окремо і разом з зоопланктоном) необхідно було розробити нормоване годування молоді риб при вирощуванні її в ставках і підрощування в лотках з подальшою пересадкою в ставки. Від якісного вирощування рибопосадкового матеріалу буде залежати хід його зимівлі і вирощування до товарної маси в вегетаційний період наступного року [36].

Однією з центральних проблем в технології рибництва є вирощування коропа до товарної маси в умовах ставків і особливо при індустріальному способі - в садках і басейнах. Для отримання економічно вигідною якісної рибопродукції залежить від багатьох чинників і насамперед таких як повноцінність комбікормів, нормоване годування, вирощування риб за періодами із застосуванням високо- і нізкобелковою комбікормів.

Отримання високоякісного рибопосадкового матеріалу закладається в період підготовки виробників і проведення нерестової компанії. Підготовка виробників починається відразу після проведення їх нересту, і в період до наступного нересту необхідно організовувати повноцінне нормоване годування комбікормами, їх зимівлю, годування перед нерестом комбікормами та окремими видами кормів [36].

Таким чином, розробка послідовної системи годівлі від личинки до виробників, нормованої годівлі різновікових груп коропових риб, підбір комбікормів і окремих видів кормів, а також створення якісних гранульованих комбікормів дозволять істотно здешевити вирощувати рибопродукцію як в ставках, так і в індустріальних Садковий-басейнових рибних господарствах [36].

При розробці наукових і практичних основ повноцінної годівлі різновікових груп коропових риб і технології вирощування їх при різній інтенсифікації робіт рибних господарств, а також вивченні впливу на рибопродуктивність нормованої годівлі, якості гранул комбікормів

ростстимулюючих речовин і способів зберігання комбікормів, вирішувалися наступні завдання:

1. Розробити повноцінні стартові комбікорми для підрощування личинок коропових риб, технологію підрощування і нормованого їх годування в умовах лотків і ставків.

2. Оцінити вплив комбікормів і окремих компонентів на виробників коропа і дати рекомендації по їх годівлі в період підготовки до нересту.

3. Дослідити технологічні прийоми і нормоване годування молоді коропових риб при вирощуванні якісного рибопосадкового матеріалу для ставкових та індустріальних рибних господарств.

4. Розробити повноцінні склади комбікормів, а також премікси для їх збагачення і методи нормованого годування риб при вирощуванні їх в ставках, садках і басейнах в залежності від періоду вирощування на цих комбікормах, а також із застосуванням високо- і низько білкових комбікормів.

5. Дослідити фізіолого-біохімічні показники впливу на організм коропа різних вікових груп при вирощуванні на нових комбікормах і кормах в умовах ставків, кошів, басейнів і лотків.

6. Проаналізувати амінокислотний склад комбікормів, кормосумішей і окремих кормів для розробки складу повноцінних комбікормів і дати їм поживну оцінку.

7. Вивчити вплив окремих факторів на підвищення якості гранул комбікормів для коропових риб, визначити їх водостійкість в залежності від виготовлення та обробки гранул, компонентів різними способами.

8. Провести дослідження з питань зберігання комбікормів в зимовий період і оцінці їх якості перед згодовуванням риbam.

Фактичною основою монографії послужили рибоводнобіологіческіє і фізіолого-біохімічні дані, а також результати вивчення фізичних властивостей гранул комбікормів, отриманих в результаті лабораторних досліджень, виробничих експериментів, виробничих перевірок і впроваджень

завершених робіт, опублікованих автором самотійно або в співавторстві з співробітниками УкрНІПРХ, провідними вченими ВНІПРХ, інституту гідробіології НАНУ та Київського НДІ хлібопродуктів. Узагальнення результатів експериментальних робіт проводили з урахуванням літературних даних [36].

В результаті проведених власних і спільних дослідницьких розробок вперше розроблена науково обґрунтована система годівлі корошових риб на різних етапах їх розвитку - від личинки до виробників. На підставі комплексних рибоводно-біологічних та фізіолого-біохімічних досліджень вперше також розроблені повноцінні склади стартових і продукційних комбікормів, вітамінно-мінеральних преміксів зі збагачення комбікормів, використовуваних для вирощування коропа різних вікових груп в ставках, садках, басейнах і лотках як на звичайних, так і теплих водах. Поряд з цим вперше розроблена і технологія нормованої годівлі риби при вирощуванні її в ставках, садках і басейнах до товарної маси з урахуванням періодів вирощування і з застосуванням годівлі високо- і низько білкових комбікормів [36].

Розроблено добові раціони і режими годівлі личинок корошових риб при підросування їх в лотках, а також годівлі по нормам відразу ж після зариблення вирощувальних ставків з метою отримання крупнопосадочних сеголетков коропа.

Обґрунтовано і доведено доцільність включення до складів комбікормів для вирощування товарного коропа компонентів з місцевих кормових засобів, використання вітаміну і кормаріна для збагачення стартових комбікормів, а також цеоліту як мінеральної кормової добавки в рибні рецепти комбікормів [36].

На підставі проведених досліджень вивчені і внесені пропозиції щодо збільшення водостійкості гранул комбікормів при включенні до їх складу речовин, що пов'язують, дана порівняльна рибоводна оцінка гранульованим комбікормів, вироблених за різними способам виготовлення.

Отримано матеріали по зберіганню комбікормів з метою зменшення їх втрат за осінньо-зимовий період в складських приміщеннях підлогового типу.

З урахуванням фізіолого-біохімічних досліджень і отриманих рибоводних даних запропонована науково обґрунтована система розробки рецептів стартових і продукційних комбікормів і збагачення їх комплексом біологічно активних речовин, а також нормованої годівлі у взаємозв'язку з індивідуальним зростанням в онтогенезі риб. Отримані і узагальнені матеріали використані при розробці науково-технічної документації; видані результати наукових досліджень у вигляді рекомендацій, інструкцій, технологій, різних нормативів, рецептів комбікормів, преміксів для вирощування різновікових коропових риб, які стали основою годування різновікових груп коропа при вирощуванні їх в ставках, садках, басейнах і лотках. За матеріалами експериментів розроблена методика проведення досліджень з годівлі риб, яка використовується при постановці дослідів в рибництві [36].

Розроблено рекомендації щодо нормованої годівлі коропа різних вікових груп при ущільнених посадках в ставках України, по біотехніки підрощування личинок коропа на стартових кормосмесьох і комбікормах і біотехніки підрощування молоді рослиноїдних риб в лотках, а також інструкції з контролю за раціональним використанням кормів і організації годування коропа при різного ступеня інтенсифікації рибних господарств.

Розроблено рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування товарного коропа в садках, басейнах і за нормованим його годівлі, а також рецепти комбікормів, вітамінно-мінеральних преміксів для збагачення комбікормів і по їх використанню в складах стартових, продукційних комбікормів, і по використанню цеоліту в складах комбікормів для коропа .

Розроблені інструкції з нормованої годівлі товарного коропа по різних періодів його вирощування в ставкових та індустріальних рибних господарствах на високо- і нізько білкових комбікормах [36].



На підставі проведених досліджень розроблено рекомендації щодо підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) штучних кормів і раціональної годівлі коропових риб при вирощуванні їх в ставкових та тепловодних рибних господарствах. Розроблено рекомендації щодо використання місцевих і нетрадиційних кормів для годування коропа в ставках. У них вказані поживні властивості компонентів, їх ефективне використання в рибних господарствах, контроль за їх застосуванням в рибництві та коригування норм згодовування кормів. Дано обґрунтування і пропозиції щодо найбільш ефективного використання в рибництві гранульованих комбікормів, які виробляються з єднальними речовинами з метою підвищення водостійкості гранул. Розроблено рекомендації щодо зберігання гранульованих і розсипних комбікормів, по організації послідовності проведення аналізів якості комбікормів [36].

За матеріалами проведених досліджень розроблені, опубліковані і передані рибним господарствам Росії і України, а також науково-дослідним інститутам, конструкторським і навчальним організаціям 30 інструкцій і рекомендацій по 5 складів стартових, продукційних комбікормів і 5 преміксів. Крім того, видавалися проспекти «Наука - виробництву», - близько 20.

Всі зазначені матеріали, представлені в монографії, отримані експериментальним способом в лабораторних і виробничих умовах і допоможуть фахівцям рибного господарства правильно використовувати окремі корми, а також комбікорми і кормосуміші при вирощуванні різновікових груп коропа і отриманні високої рибопродуктивності [36].

При вирощуванні товарного коропа із застосуванням одного або кількох способів нормованої годівлі повноцінними штучними комбікормами зменшуються витрати корму, підвищується рибопродуктивність ставків, поліпшується якість м'яса риб, а також поліпшується екологічний стан водойм [40].

## ВИСНОВКИ

Організація сучасних технологій годівлі коропа різних вікових груп при вирощуванні в ставках і індустріальних господарствах штучними кормами з урахуванням нормованої годівлі риби на кожному етапі її розвитку і на різних рівнях інтенсифікації, є актуальним особливо в сучасних умовах вирощування риби із застосуванням місцевих і нетрадиційних кормових засобів.

У рибницьких господарствах України максимальну кількість корму згодують за температури води 25-27 °С. Це є найбільш оптимальна температура для поїдання корму короповими рибами.

В інтенсивному рибному господарстві, коли щільності посадки збільшуються в порівнянні з екстенсивним в два рази і більше основний, складовою частиною раціону коропа є штучно приготовлені корми, які згодуються тим більше, чим вище показник щільності посадки риби на гектар ставкової площі або на кубічний метр води.

При збільшенні щільності посадки в 2-3 рази частка природної їжі в добовому раціоні коропа становить 35-50%, а при збільшенні в 4-5 разів - до 20%, в 5-6 раз - до 10% і в 10 разів кількість природної їжі зводиться до нуля. Тому рибі необхідно згодувати повноцінні штучні корми. Фактично вирощування риби в ставках рівнозначно вирощування її в індустріальних господарствах в умовах кошів, басейнів і лотків, де використовуються тільки повноцінні комбікорми з певним набором і співвідношенням компонентів рослинного і тваринного походження і мікробіологічного синтезу з обов'язковим збагаченням їх ростостимулюючі речовинами

З підвищенням щільності посадки риби в два рази і більше середня її маса по закінченню вирощування знижується без годівлі риби в два рази і більше. За даними Шпета Г. І., (1952) зі збільшенням щільності посадки риби частка природної їжі знижується, а штучних кормів збільшується. Якщо в

харчовому грудці вона становить менше 25%, штучний корм повинен бути більш повноцінним.

Одним з важливих моментів годівлі коропа штучно приготованих кормів є добове нормування корму. Слід зазначити, що при недокорме риба знижує продуктивність, рясне годівля впливає, незалежно від віку риб і виду корму, на його перетравлення, а перегодовування негативно позначається на засвоюваність і екстракцію поживних речовин, що призводить до накопичення в ставках, садках і басейнах залишків невикористаних частинок корму що погіршують гідрохімічний режим водойм.

При подальшому підвищенні температури норми годівлі знижують для запобігання погіршенню кисневого режиму і уникнення підвищення кормових витрат на приріст маси риби, щоб не викликать негативних явищ (замор риби).

При вирощуванні товарного коропа із застосуванням одного або кількох способів нормованої годівлі повноцінними штучними комбікормами зменшуються витрати корму, підвищується рибопродуктивність ставків, поліпшується якість м'яса риб, а також поліпшується екологічний стан водоймах.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство Учебник. — Краснодар: КубГАУ, 2016. — 195 с.
2. Андрущенко А.І., Вовк Н.І. Аквакультура штучних водойм. Частина 2. Індустріальна аквакультура Підручник. — Київ: 2016. — 586 с.
3. Шерман І.М, Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. Годівля риб – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.:іл.
4. Шерман І. М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
5. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. – К.: Світ, 2000. – 190 с.
6. Сабодаш В. М. Рыбоводство. – Д.: "Издательство Стакер", 2004. – 304с.
7. Гринжевський М. В., Андрущенко А. І., Третяк О. М., Грициняк І. І. Основи фермерського рибного господарства. За ред. М. В. Гринжевського. – К.: Світ, 2000. – 340 с.
8. Григорьев С.С., Седова Н.А. Индустриальное рыбоводство. В 2 ч. Часть 1. Биологические основы и основные направления разведения рыбы индустриальными методами Петропавловск-Камчатский: Камчат. ГТУ, 2008. - 186 с.
9. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. – 336 с.
10. Привезенцев Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство : Учебник для вузов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
11. Робочий зошит для лабораторно-практичних занять з курсу " Рибництво"/ Ківа М.С., Третяк О.М., Соколов О.І. та ін.- Біла Церква, 2005. – 51 с.
12. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб Гос. науч.-исслед. ин-т озер. и реч. рыб. хоз-ва (ГосНИОРХ). — СПб. : ГОНИОРХ, 2001. — 372 с.

13. Закон України "Про загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року" від 19 лютого 2004 року №1516-У.
14. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: Підручник / І. М. Шерман. – К. : Вища освіта, 2005. – 351 с.
15. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве Киев: ИНКОС, 2006 – 154 с.
16. Шерман І. М. Проблеми питання зимівлі цьоголітків корошових риб в умовах Півдня України / І. М. Шерман, О. П. Лагутік // Шляхи збереження і відновлення рибництва та водних екосистем у Поліському регіоні: матер. всеукр. наук. конф., 24-26 жовтня 2011 р.- Рівне, 2011.- С. 109-114
17. Крюков В.И. (сост.) Рыбоводство. Фермеру о выращивании карпа Орёл: Изд-во ОрёлГАУ, 2011. – 70 с.
18. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М, Федоренко М.О. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики Практичний посібник. — Київ: Простобук, 2016. — 119 с.
19. Андрющенко А.І. Ставовe рибництво та технологія виробництва продукції аквакультури Методичний посібник. – Київ: ННІ тваринництва та водних біоресурсів, 2009. – 305 с.
20. Рыбоводство. Кормление рыбы искусственными кормами [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000000/st018.shtml>
21. Грициняк І. І. Фермерське рибництво / [І. І. Грициняк, М. В. Гринжевський, О. М. Третяк та ін.]. — К.: Герб, 2008. — 560 с.
22. Шерман І. М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011.– 484 с.

23. Зооинженерный факультет МСХА. Искусственные корма для карпа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/iskusstvennye-korma-dlya-karpa/>
24. Сабодаш В. М. Рыбоводство. – Д.: "Издательство Стакер", 2004. – 304с.
25. Атлас промысловых рыб Украины, группа авторов, Київ, "Квіц", 2005.
26. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. – 336 с.
27. Коваленко В.О., Шумова В.М. Аквакультура природних водойм Навчальний посібник — Київ: 2017. — 370 с.
28. Беллорусское сельское хозяйство. Научно-практический аграрный журнал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/dieta-dlja-karpa>
29. Робочий зошит для лабораторно-практичних занять з курсу "Рибництво"/ Ківа М.С., Третяк О.М., Соболев О.І. та ін.- Біла Церква, 2005. – 51 с.
30. Зооинженерный факультет МСХА. Кормления карпа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/kormlenie-karpa-2/> ©
31. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. – М.: МГУТУ, 2004. – 433 с.
32. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
33. Зооинженерный факультет МСХА. Методы кормления рыбы, питательная ценность карповых комбикормов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/metody-kormleniya-ryby-pitatelnaya-cennost-karpovux-kombikormov>
34. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура Учебное пособие. — Москва: МГУТУ, 2004. — 443 с.
35. Абросимова Н.А., Абросимов С.С., Саенко Е.М. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры 2-е изд. испр. Ростов-на-Дону: Медиа-Полис, 2006. – 147 с.

36. Блог аквариумиста [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akwa-as.ru/iskusstvennye-korma-v-vyrashhivanii-ryb/>
37. Герасимов Ю.Л. Основы рыбного хозяйства Учебное пособие. — Самара: Самарский университет, 2003. — 108 с.
38. Мамонтов Ю.П., Литвиненко А.И., Иванов Д.И. Словарь-справочник по пресноводной аквакультуре – М.: ООО "Столичная типография", 2008. - 112 с.
39. Хайновский К.Б. Основы аквакультуры Учебное пособие. — Калининград: КГТУ, 2017. — 114 с.
40. Желтов Ю.А., Дворцкий А.И., Микитюк В.В., Дерень О.В., Грех В.И. СПОСОБЫ НОРМИРОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ ИСКУСТВЕННЫМИ КОРМАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ДВУХЛЕТНЕГО КАРПА ДО ТОВАРНОЙ МАССЫ В ПРУДАХ // Днепропетровский гоударственный аграрный университет: Аквакультура. — Вып. 3. — Днепропетровск, 2013. — С. 32-39
41. Бурлаченко И.В. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 183 с.
42. М. Д. Мукатова, Н. А. Киричко Разработка технологии изготовления рыборастиельных кормов // Вестник МГТУ. Т. 19, № 3. 2016. С. 633–639.
43. Бурлаченко И.В. Руководство по применению микробиологических тестов Petrifilm 3М для характеристики рыбных кормов - М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 36 с.
44. Войнарович А., Мот-Поульсен Т., Петери А. Поликультура карповых рыб в странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии: Руководство — Рим: ФАО, 2014. – 88 с.
45. Богерук А.К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 232 с.
46. Хорват Ласзло и др. Искусственное воспроизводство карповых видов рыб Учебное пособие: раздаточный материал для внутривозрастных

- обучающих семинаров по искусственному воспроизводству карпа, толстолобика и белого амура в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе и Центральной Азии; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. — 2-е изд., пересмотр. — Будапешт : [б. и.], 2018. — 32 с.
47. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура М.: МГУТУ, 2004. - 433 с.
48. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Выпуск 29 Сборник научных трудов / Под общ. ред. В. Ю. Агееца. — Минск: Институт рыбного хозяйства, 2013. — 276 с.
49. Галичева М.С., Дахужев Ю.Г. Рыбоводство Учебно-методическое пособие. — Майкоп: Кучеренко В О., 2013. — 147 с.
50. Камиллов Б.Г., Мирзаев У.Т., Мустафаева З.А. Садковая аквакультура - перспективная система разведения рыб в Узбекистане Руководство для фермеров-рыбоводов. — Ташкент: Навруз, 2017. — 64 с.
51. Кормление карпа в пруду [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://obiznese.populjarno.com/photo/razvedenie\\_ryby\\_i\\_rakov/biznes\\_po\\_razvedeniju\\_karpov/kormlenie\\_karpa\\_v\\_prudu/2-0-2](https://obiznese.populjarno.com/photo/razvedenie_ryby_i_rakov/biznes_po_razvedeniju_karpov/kormlenie_karpa_v_prudu/2-0-2)
52. Выращивание карпа в поликультуре [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblio.arktifikfish.com/index.php/fermerskoe-rybovodnoe-khozyajstvo/1420-vyrashchivanie-karpa-v-polikulture>
53. András Woynarovich, Thomas Moth-Poulsen, András Péteri Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia. FAO FISHERIES AND AQUACULTURE TECHNICAL FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2010, p. 84
54. Shakeela Parveen , Khalid Abbas , Muhammad Afzal , Mumtaz Hussain Prediction of Potential Hybridization Between Three Major Carps in Ravi River (Punjab, Pakistan) Basin by Using Microsatellite Markers Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2018 — 18(1): 27 — 35



55. Marko Stankovic, Zoran Markovic, Zorka Dulić, Bozidar Raskovic, Ivana Živić Effect of feeding frequencies on carp growth rate - Preliminary results Bulgarian Journal of Agricultural Science 2010 —16(3):317-321
56. Majid M. Taher Laboratory experiments on cultivation of grass carp Basrah J. Agric. Sci., 2017 — 30(2): 91-98
57. K.HåkanOlsén, TorbjörnLundh Feeding stimulants in an omnivorous species, crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus 1758) Aquaculture Reports 2016 — 4: 66-73
58. W. Todd Callan, S. Laurie Sanderson Feeding mechanisms in carp: crossflow filtration, palatal protrusions and flow reversals Journal of Experimental Biology 2003 — 206: 883-892
59. B. O. Mgbenka &R. T. Lovell Intensive Feeding of Grass Carp in Ponds Journal The Progressive Fish-Culturist 2011 — 48: 238-241
60. Shokri Omar Mustafa Feeding Common Carp Fish (*Cyprinus Carpio*) on Natural foods (Algae, Phytoplankton, Zooplankton and others) on Tigris River in Mosul Dam / Duhok, Kurdistan Region of Iraq Aquaculture & Marine Biology, Iraq 2016 — 4(3): 1-4