

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет  
природоохоронний  
Кафедра Водних  
біоресурсів  
та аквакультури

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**  
**рівень вищої освіти: «спеціаліст»**

на тему: **ОПТИМІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ І РАЦІОНІВ ПРИ**  
**ВИРОЩУВАННІ РИБ У ПОЛІКУЛЬТУРІ**

Виконала студентка 1 курсу групи ВБ-51  
спеціальності 7.09020101 Водні  
біоресурси

Глусь Наталія Сергіївна

Керівник ст.викл.

Бургаз Марина Іванівна

Консультант д.с-г.н., проф.

Шекк Павло Володимирович

Рецензент к.біол.н., доцент,  
зав.каф.ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького

Божик Володимир Йосипович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти спеціаліст

Спеціальність 7.09020101 Водні біоресурси

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Шекк Павло

Володимирович,

д.с.-г.н., професор

« 08 » травня 2017 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Глусь Наталії Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Оптимізація годівлі і раціонів при вирощуванні риб у полікультурі

керівник проекту **Бургаз Марина Іванівна, старший викладач**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“    ”    20    року №   

2. Строк подання студентом проекту 14.06.2017 р.

3. Вихідні дані до проекту Робота присвячена вивченню оптимізації годівлі, а також раціонів при вирощуванні риб у полікультурі.

Метою роботи став аналіз раціонів та годівлі різних риб при вирощування у полікультурі, вивчення методик організації та механізації годівлі риб.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Для виконання роботи потрібно детально проаналізувати за літературними даними ступінь наукової розробки проблематики, оцінити існуючі методики досліджень.

Охарактеризувати методи організації та механізації годівлі, вивчення класифікації 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.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	д.с-г.н., проф. Шекк П. В.	проф. Шекк П. В.	Глусь Н.С.
Розділ 2	д.с-г.н., проф. Шекк П. В.	проф. Шекк П. В.	Глусь Н.С.
Розділ 3	д.с-г.н., проф. Шекк П. В.	проф. Шекк П. В.	Глусь Н.С.
Розділ 4	д.с-г.н., проф. Шекк П. В.	проф. Шекк П. В.	Глусь Н.С.
Розділ 5	д.с-г.н., проф. Шекк П. В.	проф. Шекк П. В.	Глусь Н.С.

7. Дата видачі завдання 08.05.2017 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу дипломного проекту	08.05.2017 – 18.05.2017	95	відм.
2	Аналіз методик дослідження. Вивчення класифікацій кормів. Написання другого розділу дипломного проекту	19.05.2017 – 28.05.2017	95	відм.
3	Рубіжна атестація виконання етапів дипломного проекту	29.05.2017 – 04.06.2017	95	відм.
4	Оцінка загальних принципів нормування годівлі риби. Написання третього розділу дипломного проекту	05.06.2017 – 08.06.2017	95	відм.
5	Вивчення методик механізації та організації годівля риби. Написання четвертого розділу дипломного проекту	08.06.2017 – 10.06.2017	95	відм.
6	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження, написання п'ятого розділу. Формулювання висновків за результатами дипломного проекту	10.06.2017 – 11.06.2017	95	відм.
7	Оформлення дипломного проекту	12.06.2017-13.06.2017	95	відм.
8	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	14.06.2017	95	відм.
9	Перевірка роботи завідувачем кафедру	15.06.2017 – 16.06.2017	95	відм.
10	Надання рецензенту перевіреної на кафедрі роботи	17.06.2017	95	відм.
11	Попередній захист роботи на кафедрі	19.06.2017	95	відм.
12	Надання роботи до деканату	20.06.2017		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>95</b>	<b>відм</b>

Студент

(підпис)

Глусь Н.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Бургаз М.І.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....		5
<b>1</b>	<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Види риб, що вирощуються в полікультурі .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Сазан (Короп) <i>Cyprinus carpio Linne</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Рослиноїдні риби .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.3</b>	<b>Чорний амур <i>Mylopharyngodon piceus Val.</i> .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.4</b>	<b>Срібний карась <i>Carassius aurata gibelio (Bloch)</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.5</b>	<b>Родина Чекучанові (<i>Catostomidae</i>) .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.6</b>	<b>Тиляпія (<i>Tilapia</i>) .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.7</b>	<b>Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus L.</i>) .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1.8</b>	<b>Звичайна щука <i>Esox lucius Linne.</i> .....</b>	<b>24</b>
<b>1.1.9</b>	<b>Судак <i>Lucioperca lucioperca (L)</i> .....</b>	<b>26</b>
<b>1.1.10</b>	<b>Сом європейський <i>Silurus glanis L.</i> .....</b>	<b>29</b>
<b>2</b>	<b>КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1</b>	<b>Природні корми .....</b>	<b>32</b>
<b>2.2</b>	<b>Штучні корми .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3</b>	<b>Живі корми .....</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ НОРМУВАННЯ ГОДІВЛІ РИБИ .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>Нормування годівлі коропових риб .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2</b>	<b>Використання кормів рослинного і тваринного походження .....</b>	<b>52</b>
<b>4</b>	<b>МЕХАНІЗАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ РИБ .....</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>ІНТЕНСИФІКАЦІЙНІ ЗАХОДИ У РИБНИЦТВІ .....</b>	<b>61</b>
	<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>77</b>
	<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>79</b>

## ВСТУП

Вирощування риби тісно пов'язане з її годівлею, метою якої є отримання максимальної кількості продукції високої якості в найкоротші терміни за мінімальних витрат кормів. При цьому домінуючого значення набуває комерційний аспект, де прибуток є вирішальним фактором. Тому у годівлі риби триває постійний пошук шляхів здешевлення кормів і підвищення їх продуктивності, що поступово, але досить важко досягається з причини явного протиріччя цих завдань. На початку діяльності фермерських господарств у галузі рибного господарства найдоцільніше застосувати напівінтенсивний спосіб вирощування, який не передбачає занадто складних рибницьких процесів. Основними з яких є застосування полікультури, годівля, часткове удобрення органічними добривами. Сучасне традиційне рибництво ґрунтується на полікультурі далекосхідних видів риби та коропа, переважно домінуюча роль належить білому та сірому товстолобикам, а також їх гібридам білий амур має дещо менше значення. Важливим є також вибір породи коропа для вирощування яка має відповідати певним вимогам: мати високі показники росту в даних кліматичних умовах, добре споживати штучні корми та ефективно використовувати природну кормову базу. З цією метою українськими вченими створено українські породи коропа та внутрішньо породні типи які повністю відповідають більшості вимог.

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. Отже, сучасні об'єкти світового рибництва представлені видами, які були вибрані людиною і змогли продемонструвати здатність адаптуватися до штучних умов культивування.

У свою чергу, практично 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.

Технологія годівлі риби передбачає раціональне використання кормів з метою отримання високої рибопродуктивності при найменших витратах кормів на приріст маси риби. При цьому необхідно добиватись найкращої якості кормів та оптимального вмісту в них поживних речовин для забезпечення нормального перебігу фізіологічних процесів з урахуванням вікової і видової специфіки культивованих риби.

Нормовану годівлю риби можливо проводити в тому випадку, якщо врахувати якість і поживність штучних кормів, щільність посадки риби у полікультурі, розвиток природної кормової бази, фізіологічний стан риби та мету, яка стоїть перед виробництвом.

Залежно від технології виробництва продукції рибництва та видо-специфічних особливостей конкретних об'єктів культивування, використовується велика кількість кормових засобів.

Метою роботи став аналіз та вивчення раціонів та годівлі різних риби при вирощуванні у полікультурі, вивчення методик організації та механізації годівлі риби.

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Полікультура в прісноводному ставовому рибництві значно відрізняється за своїми особливостями від традиційної монокультури коропа. Така технологія передбачає вирощування цілого комплексу риб (рослиноїдних: білого та строкатого товстолобиків, білого амура та моллюскоїда чорного амура, хижих риб – щуки, судака, сома, осетрових, піленгаса та ін.).

При організації такого напрямку рибництва його ефективність значною мірою визначається теоретично обґрунтованим підбором комплексу риб для товарного вирощування. Основний критерій при цьому – найбільш повна утилізація природних кормових ресурсів, так, щоб штучні корми що застосовують при вирощуванні використовувались основним об'єктом вирощування – коропом.

В гідро екосистемах природного і штучного походження та різного цільового призначення незалежно від діяльності людини, основа живої складової представлена флорою і фауною.

Сьогодні достатньо повно досліджено видовий склад, особливості розповсюдження і формування складових кормової бази у водоймах, існують якісні і кількісні характеристики флори та фауни водойм різного типу. Це служить теоретичним підґрунтям сучасних наукових поглядів на основи утворення, формування і використання біологічної продуктивності водойм.

Формування біологічно-продукційного потенціалу водойм різного типу має єдине теоретичне підґрунтя, але достатньо специфічне.

Продукція органічної речовини зелених рослин і у воді об'єднується під загальною назвою продуценти. В процесі фотосинтезу зелені рослини продукують та виділяють в оточуюче середовище кисень який у розчиненому



вигляді насичує воду, має величезне значення для життєдіяльності гідробіонтів і забезпечує більшість енергетичних процесів у водоймах.

Гідросистеми насичені живими організмами рослинного і тваринного походження, їх чисельність і біомаса різні, що пов'язано з багатьма факторами, але вони у зазначеному вигляді поділені на дві групи. Продуценти – організми рослинного походження здатні за певних умов утворювати органічну речовину з неорганічних складових. Консументи – організми тваринного походження, які не здатні утворювати органічну речовину з неорганічних складових ні за яких умов. Вони споживають готову органічну речовину рослинного, тваринного або змішаного походження. Біопродуктивність акваторій формується за рахунок продуцентів і консументів, які представлені певними видами з відповідною чисельністю та біомасою.

Таким чином, полікультура це сумісне вирощування кількох цінних видів риби, підібраних за характером їх живлення з таким розрахунком, щоб найбільш повно використати кормовий ресурс водойми і отримувати максимально високу рибопродуктивність.

Полікультура з давніх часів емпірично є основною формою озерного і ставового рибництва. Вони різняться між собою за ступенем конструювання штучного іхтіоценозу, що забезпечує різні рівні керування продукційними процесами. Доцільність посадки риби того або іншого виду для спільного вирощування великою мірою визначається конкретними умовами.

Загальна принципова умова передбачає наявність необхідних фізико-хімічних параметрів середовища, що відповідають вимогам біології виду в межах ареалу. При цьому штучний іхтіоценоз при виробництві продукції рибництва має ґрунтуватися на характері живлення риб, а саме на розбіжності спектрів живлення, що виступає в якості критерію доцільності.

При формуванні складу полікультури потрібно виключити міжвидову конкуренцію за корм, що забезпечить ефективне використання природної кормової бази.

## **1.1 Види риб, що вирощуються в полікультурі корошових та їх практична характеристика**

Однією з основних особливостей ставкової аквакультури корошових риб є спільне вирощування видів, що мають частково або повністю різні спектри харчування і харчову поведінку. Це гарантує відповідну утилізацію всіх груп кормових організмів риб, що розвиваються в різних біотопах ставка.

Види риб можуть бути класифіковані за багатьма різними аспектами. У науці використовується таксономія риб, в якій види групуються в родини, підродини, сімейства, загони і класи. З цих таксонів з метою точної ідентифікації риб широко використовуються тільки загін, сімейство, повсякденна і наукова назва

Крім наукової класифікації, існують і інші, практичні способи об'єднання риб в групи. Риби можуть бути класифіковані за такими ознаками:

- за температурними потребами (холодноводні, тепловодні і тропічні риби);
- за поведінкою (мирні або хижі);
- по спектру харчування (рослиноїдні, хижі, детритофаги, всеїдні і т.д.);
- за харчовою поведінкою (фільтруючі, які пасуться, хижі і т.д.);
- по біотопу ставка, в якому риба зазвичай годується (годуються на поверхні, в товщі води, на дні або перифітофагі);
- за відсотковою часткою і ролі в полікультурі (основні або додаткові види, смітна риба, підгодовувані або непідгодовувані риби);
- за кінцевим використанням (харчова, спортивна або декоративна риба, живець);
- за економічним значенням (дорога або дешева, цінна і малоцінна риба).

З перерахованих вище, найбільш суб'єктивною ознакою є економічне значення, оскільки воно істотно змінюється від регіону до регіону. Спектр харчування, харчова поведінка або відсоткова частка і роль в полікультурі є ознаками класифікації, що надають біологічну або технологічну інформацію по даних видах.

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

Сазан (Короп) *Cyprinus carpio Linne* – основний об'єкт прісноводної аквакультури. Усі сучасні породи коропа беруть свій початок від дикої форми – сазана. Цей вид розповсюдженій у прісноводних водоймах басейнів Чорного, Азовського, Середземного, Аральського морів, в оз. Іссик-Куль. Населяє він також басейни рік Тихого океану від Амуру на півночі і до Бірми на півдні. У межах цього ареалу сазан утворює чотири підвиди: європейський (ріки Європи і басейну Каспійського моря), Аральським (басейн Аральськ моря), амурсько-китайський (басейн Амуру і водойми Китаю і Монголії) і в'єтнамський ( водойми Індокитаю). Ареал поширення сазана розірваний. Цей вид не зустрічається у водоймах Сибіру.

З древніх часів сазан користався високою популярністю як об'єкт промислу і рибництва, а також як бажаний гастрономічний делікатес. У Японії сазана називали батьком усіх риб, а в Персії – кращим з людей, прекраснішим з воїнів. Відомий випадок, коли Пруський імператор Фрідріх подарував високим титулом одного з своїх сановників, що нагодував його чудовою юшкою з сазана, що вирощували в його ставках.

Для отримання помісей – кросів часто використовується Амурський сазан, який, також з успіхом використовується як об'єкт пасовищного вирощування і для зарибнення природних водоймищ. Тіло амурського сазана вкрито крупною лускою, має сіротно-зелене забарвлення і прогонисту

форму. Маса самок 2,0-2,5 кг, абсолютна плодючість до 200 тис. ікринок. Нерест відбувається при температурі води 14-16°C. Середня маса цьоголіток 25 г, дволітків 200-250 г, оплата корму нижче, ніж у культурних форм коропа, але цей вид відрізняється високою толерантністю до несприятливих умов середовища. Самців амурського сазана використовують для отримання гібридів коропа, що мають підвищену життєздатність і стійкість до захворювань. Розроблені схеми отримання двох і трьохпорідних кросів коропа та сазану.

За багаторічну історію рибництва людина розселила сазана і його культурну форму – коропа майже по всій земній кулі. Одним з головних факторів підвищення ефективності товарного рибництва є перехід на вирощування високопродуктивних порід та кросів (помісей). У результаті багаторічних селекційних робіт виведений ряд порід коропа, що відрізняються від свого дикого родича багатьма позитивними якостями:

В Україні найбільш поширені український лускатий, дзеркальний, дзеркальний лінійний, голий, український рамчастий та інші види коропа. Найбільш продуктивний український рамчастий короп, що відрізняється швидким ростом, порівняно низькими кормовими коефіцієнтами і відмінними гастрономічними якостями м'яса.

У рибницькій практиці для пасовищного вирощування в озерах і водоймищах широко використовуються гібриди коропа і сазана, що дають життєстійке потомство і відрізняються від батьківських форм більш високим темпом росту і високою стійкістю до захворювань.

Короп риба теплолюбна, тому ареал поширення його обмежується теплим і помірним кліматом. У південних областях самки дозрівають на третьому, четвертому році життя, самці – на другому, третьому році. У північних і західних областях України дозрівання відбувається на рік пізніше. У більш південних районах короп може досягати статевої зрілості в більш ранні строки. Нерест у коропа порційний, проходить у травні при

температурі 18-20°C. Відноситься до фітофільних видів, відкладає клейку ікру на стебла і листи підводних рослин. Діаметр ікринок, що оволювали – 1,5 мм. При температурі 18-22°C ембріогенез продовжується 3-4 доби. Довжина личинок, що вилупилися – 18 мм. Після переходу на зовнішнє харчування вони їдять дрібний зоопланктон (циклопа і дафнію). По мірі зростання молодь починає споживати бентосні організми, у першу чергу личинок хірономід. Дорослі риби споживають, в основному, бентосні організми, але значне місце в їхньому харчуванні може займати детрит і м'яка водяна рослинність. При товарному вирощуванні широко застосовуються штучні корма на основі білка рослинного походження. У природних водоймах півдня України короп досягає маси 10-15 кг, рідше зустрічаються риби вагою 20 -25 кг. У літературі є вказівки про те, що окремі екземпляри коропа можуть досягати довжини 1 м і ваги 30-45 кг.

### 1.1.2 Рослиноїдні риби

Рослиноїдні риби представлені у вітчизняної аквакультури білим товстолобиком *Hypophthalmichthys molitrix* Val., строкатим товстолобиком *Aristichthys nobilis* Val. і білим амуром *Stenopharingodon idella* Val. Усі ці види належать до родини коропових.

Їх батьківщина рівнинні ріки Центрального і південного Китаю. У межах Росії, ріки Амур і Уссурі. Живуть у прісних водах з слабкою мінералізацією (40-75 мг/дм<sup>3</sup>), але переносять підвищення солоності до 5-7‰. Крупні, риби, характеризуються швидким ростом. В Амуру нерідко зустрічаються особини білого товстолобика довжиною до 1 м і масою до 16 кг, приблизно таких же розмірів досягає строкатий товстолобик. Максимальна довжина білого амуря в материнській водоймі перевищує 1 м, а

вага – 30 кг. У південних районах Китаю, у водоймах півдня України і Краснодарського краю зустрічаються більш великі особини.

У межах материнського ареалу статевої зрілості строкатий товстолобик досягає у віці 6-7 років при довжині 58-60 см, білий товстолобик – у віці 7-8 років при довжині 60-62 см, а білий амур у віці в 9-10 років при довжині 68-75 см. У більш південних районах при високих температурах дозрівання рослиноїдних риб відбувається в більш ранні терміни. Так, в умовах півдня України – на 3-5 році життя.

Нерест у природних умовах відбувається в ріках, в період паводка на неглибоких перекатах зі швидким плином і кам'янистим дном, при температурі 20-25°C і вище. Нерест продовжується понад два місяці через розтягнутість періоду дозрівання самиць і порційність ікрометання. У сприятливих умовах протягом нерестового періоду самиці можуть відкладати до 3-х порцій ікри з інтервалом в один-два тижні. Плодючість у материнському ареалі коливається від 0,6 до 1,68, а на півдні України до 3-4,5 млн. ікринок.

Оволювавши ікра, має діаметр 1,1-1,3 мм, після запліднення вона набухає до 3,5-5 мм. Запліднена ікра рослиноїдних риб, та передличинки розвиваються в період дрейфу у верхніх шарах річкового потоку. Личинки, після переходу на активне живлення, мігрують у прибережну зону та мілководні затоки ріки, де починають харчуватися дрібним зоопланктоном.

Розвиток ікри і личинок в обох видів товстолобиків дуже схожий, тому розрізнити молодь вдається тільки на більш пізніх стадіях онтогенезу. Мальки білого товстолобика, що досягли довжини 2,5-3,0 см, переходять на живлення рослинною їжею. Дорослі особини білого амура споживають водяну та біляводну рослинність, нитчасті водорості і донний мох, різноманітні обростання. Їжею білого товстолобика служать планктонні водорості і детрит. У весняно-літній період – фітопланктон, а узимку велику частину раціону нерідко складає детрит. У харчуванні дорослого строкатого

товстолобика основну роль в харчуванні грає зоопланктон, що іноді складає більше 80% раціону, доля рослинної їжі не перевищує 15-20%.

В умовах непроточних природних водоймищ і ставків рослиноїдні риби досягають статевої зрілості, але не відтворюються природним шляхом. Нерест рослиноїдних риб не відбувається також в більшості річок України і Європи, хоча в літературі і відмічається факт нересту товстолобика в р. Дунай.

Штучне відтворення рослиноїдних риб в умовах ставкових господарств можливе лише при застосуванні гіпофізарних ін'єкцій. В останні роки значне поширення набуло використання у рибгоспах так званого „екологічного” (китайського) метода, що має деякі переваги перед традиційним заводським способом одержання потомству рослиноїдних риб.

### **1.1.3 Чорний амур *Mylopharyngodon piceus* Val.**

Чорний амур *Mylopharyngodon piceus* Val. Розповсюджений у ріках північного і центрального Китаю, зустрічається в р. Амур. За зовнішнім виглядом чорний амур нагадує білого амура, відрізняє його тільки більш темний колір тіла і наявність великих глоткових зубів. У материнському ареалі зазвичай досягає маси 18-20 кг, але зустрічаються екземпляри довжиною до 140 см і вагою – 55 кг. Дозріває на 8-9-м року життя при довжині 75-80 см, але є відомості про те, що у р. Амур цей вид досягає статевої зрілості значно раніше. На півдні України і в Краснодарському краї самиці чорного амура досягають статевої зрілості на сьомому році життя при масі 7-9 кг і довжині 80-85 см, а самці на рік раніше при масі 6-7 кг і довжині 75-80 см. Іноді у південних районах спостерігається і більш раннє дозрівання у віці 5-6 років. Ікринок. Розмноження чорного амура схоже з

рослиноїдними рибами далекосхідного комплексу, тому що особливості біології їх сформувалися в подібних умовах мусонного клімату.

У природних умовах нерест чорного амура відбувається у червні при температурі 22-26°C на ділянках рік зі швидкою течією. Ікра пелагічна, нерест одноразовий, однією порцією.

Плідність самиць варіює в широких межах, в залежності від віку і маси риб, вона складає від 0,8 до 2 млн. ікринок. Нерест проходить у придонних шарах води. Ікра, що розвивається і передличинки дрейфують униз за течією. Діаметр овулюючої ікри 1,5-1,7 мм, у процесі набухання він збільшується приблизно в 2 рази.

Тривалість ембріогенезу при оптимальних умовах середовища – 3-4 доби. Довжина передличинок 7,3-8,5 мм. Личинки, що перейшли на зовнішнє харчування, споживають дрібний зоопланктон, але наприкінці першого року життя переходять на харчування бентосом.

Дорослі особини чорного амура типові моллюскоїди, але за їх відсутністю охотно споживає личинок комах, залишки вищої водної рослинності та детрит. Рот їх озброєний глотковими зубами, що розташовані в один чи два ряди і мають добре розвигі жувальні поверхні. Завдяки такому пристосуванню риби легко роздавлюють раковини двостулкових моллюсків.

У віці 4-х років за добу чорний амур здатний з'їсти до 2 кг дрейсени, при цьому за два місяці приріст може сягати 0,8-1,0 кг., таким чином активність чорного амуру при споживанні дрейсени досить висока і він достатньо успішно може використовуватись як біологічний меліоратор.

Найбільш інтенсивно чорний амур живиться і росте при температурі 20-22°C. при температурі 16°C харчова активність знижується, а при 10°C практично повністю припиняється. В умовах водойм України, де майже повністю відсутні риби моллюскоїди, чорний амур може зайняти практично вільну харчову нішу, а його уподобання до живлення дрейсною, масовий розвиток якої в багатьох водоймах-охолоджувачах створює серйозні



перешкоди для роботи агрегатів, робить цей вид дуже перспективним об'єктом культивування.

Метод штучного відтворення чорного амуру дуже подібний до методу відтворення рослиноїдних риб Далекосхідного комплексу. Для стимулювання дозрівання плідників застасовують метод дрібних гіпофізарних ін'єкцій.

#### 1.1.4 Срібний карась *Carassius aurata gibelio* (Bloch)

Срібний карась *Carassius aurata gibelio* (Bloch) широко розповсюджений у водоймах Європи, Сибіру, Середній Азії, Примор'я, Китаю і Кореї. Завезений у Північну Америку, Західну Європу, Таїланд, Індію та інші країни. Риба прісноводна, озерна, теплолюбна, любить мілководні, водойми, що добре прогріваються.

Нерест розпочинається у травні-червні при температурі води вище 14-15°C, максимуму досягає при 17-20°C. Карась утворює нерестові скупчення на мілинах, де багато водної рослинності. В багатьох природних популяціях карася самці дуже нечисленні, або зовсім відсутні. У цьому випадку розмноження срібного карася цілком успішно відбувається при участі інших видів корошових риб – золотого карася, сазана, лина, плотви та ін. Такий спосіб розмноження зветься гіногенезис, що в перекладі означає «народження самиць». Завдяки цьому вид придбав найвищу екологічну стійкість і широке географічне поширення.

Самиці срібного карася дозрівають на 2-3 році життя, самці на рік раніш. Нерест порційний, зазвичай спостерігається три порції ікри з інтервалом у 10-12 днів. Плідність – 160-400 тис. ікринок. Ікра клейка, відкладається на підводну чи занурену рослинність. Діаметр овулююваних ікринок – 1 мм. Після запліднення відбувається її набрякання в результаті чого діаметр збільшується більш ніж у 2 рази.

Личинки вилуплюються через 3-4 доби. Після переходу на активне живлення споживають дрібні планктонні організми. Дорослі риби харчуються в основному донними організмами, детритом, зоопланктоном, нитчастими водоростями, частинами вищої водної рослинності, наземними комахами.

Карась швидко росте, цьоголітки при сприятливих умовах можуть досягати ваги 50-100 г, двохлітки – 200-400 г. Зустрічаються особі довжиною 45 см. і масою понад 1 кг.

Срібний карась одержав широке розповсюдження, як складова полікультури в заморних водоймах, тому що легко переносить зниження концентрації кисню у воді до 1,0-0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Екологічно пластичний витримує підвищення солоності до 7-12‰. Добре переносить несприятливі умови. Зимує зарившись в іл.

### 1.1.5 Родина Чекучанові (*Catostomidae*)

Родина Чекучанові (*Catostomidae*) належить до ряду корошових. Перспективні об'єкти рибництва у внутрішніх водоймах України. Батьківщина – Північна Америка, де буфало заселяють прісні водойми різного типу від Крайньої півночі до Гватемали. У 70-і роки в СРСР було завезено три види буфало: великоротий (*Ictiobus cyprinellus* Val.), малоротий (*I. bubalis Rafinesque*) і чорний (*I. niger Rafinesque*). Це зграйні активні риби, формою тіла трохи нагадують карася. Всі три види мають довгий спинний плавець, перші промені якого значно вищі від наступних.

За характеристиками темпу росту і характеру розмноження буфало дуже близькі до коропа але більш теплолюбні.

Личинки всіх видів буфало споживають наупліальні форми планктонних ракоподібних і коловертку. Молодь масою 10-15 г споживає

крупний зоопланктон, іноді представників бентосу.

Річки і двулітки великоротого буфало харчуються переважно зоопланктоном, бентосні організми не перевищують 15-20% раціону.

Малоротий і чорний буфало по мірі росту переходять на живлення бентосними організмами, детритом, залишками водної рослинності (43-85%). Всі види буфало відрізняються досить великою харчовою пластичністю, що дає їм змогу досить легко переходити на харчування зоопланктоном при відсутності достатньої кількості зообентосу в ставках і навпаки. В умовах ставкового вирощування всі види буфало охоче поїдають коропові комбікорми.

Буфало риби швидкоростучі. Великоротий буфало досягає маси 15 кг, а окремі екземпляри – 45 кг. Максимальна маса малоротого буфало сягає – 15-18 кг, а чорного – 7-8 кг.

Дозрівають усі види буфало на 4-м році життя, але в південних областях спостерігається більш раннє дозрівання у віці 3-4 року.

Усі три види буфало фітофіли, відкладають клітку ікру на занурену водну рослинність. Нерест проходить у травні-червні при температурі води 18-22°C. Самці трохи дрібніше самиць і в період нересту здобувають яскраве забарвлення – шлюбне убрання. У природних умовах дря нересту утворюються гнізда (як у коропа), в ікрометанні бере участь одна самиця і 2-4 самця.

Буфало не вибагливі до нерестового субстрату, яким може служити різна рослинність, плавучі і занурені предмети, гідроспори. Нерест, як і у коропа проходить дуже бурхливо, на мілинах з добре прогрітою водою. Завдяки своїм біологічним особливостям буфало може жити і природно відтворюватися в умовах водойм півдня України, Краснодарського і Ставропольського краю. Разом з тим, не зважаючи на теплолюбність, буфало достатньо широко використовується як об'єкт тепловодної полікультури в помірних і навіть в північних районах.

В умовах риборозплідних господарств відтворення буфало можна здійснювати як в нерестових ставках (природний нерест), так і за допомогою інтенсивного методу.

Перевагу, зазвичай, віддають заводському методу. Технологія відтворення буфало, загалом, мало відрізняється від технології відтворення коропа і рослиноїдних риб.

### 1.1.6 Тиляпія (*Tilapia*)

Тиляпія (*Tilapia*) Можна без особливого перебільшення сказати, що риби цього роду – один з найдавніших об'єктів світової аквакультури. Тиляпію розводили в ставках вже в древньому Єгипту, а трохи пізніше і в інших країнах Близького сходу та Африки, де і сьогодні вона займає в аквакультурі одне з чільних місць. Сьогодні тиляпію вирощують у країнах Південно-Східної Азії, Африки, Японії, Середньоазійських країнах, в Індії на Близькому Сході, в США, країнах Латинської Америки і деяких країн Європи. У популярності з тиляпией, як з об'єктом рибництва, може конкурувати мабуть тільки короп.

Самим розповсюдженим об'єктом культивування серед представників роду *Tilapia* є мозамбікська (яванська) тиляпія (*Tilapia mossambica*). Існує ще більш десятка видів тиляпії, і її гібриди, що перспективні як об'єкти аквакультури і роботи з розведення і товарного вирощування яких ведуться в різних країнах.

Більшість видів тиляпії фітофаги. Основною їжею одних є фітопланктон, інших – макрофіти і детрит. Зустрічаються види тиляпії – еврифаги. Завдяки високій харчовій пластичності вони широко застосовуються як об'єкти полікультури при ставовому рибництві. Споживаючи в основному рослинну їжу і детрит, пристосувавшись до життя в забрудненій воді з високим

вмістом біогенів, тилапія, в ряді випадків, стає могутнім біологічним меліоратором.

Більшість видів тилапії завдяки високій екологічній пластичності та евригаліністі може жити і відтворюватися як у прісноводних, так і в солонуватоводних водоймах, солоність яких сягає до 35‰ (мозамбікська тилапія). Зустрічаються і типово прісноводні види. Тилапія риба тропічна, але деякі види добре переносять значне зниження температури і пристосувалися до життя в умовах помірного клімату.

Ще одна перевага тилапії як об'єкта аквакультури – простота її штучного відтворення. Нерест легко проходить у невеликих (0,01-0,02 га) ставках, куди поміщають кілька десятків самиць і самців. Сигналом для початку нересту служить наявність нерестової температури. Самиці відкладають ікру в гнізда, підготовлені самцями. Після запліднення збирають ікру в рот, де проходить інкубація і вилуплюються личинки, які протягом наступних 10-15 діб знаходяться під охороною матері і при будь-яких ознаках небезпеки ховаються у неї в роті.

Тилапія стає статевозрілою у віці 2-3 місяці, і при наявності сприятливих умов (нерестова температура) може розмножуватися кожні 3-6 тижнів. Завдяки таким особливостям біології при культивуванні тилапії однією з найбільших проблем є перенаселення ставків, що часто спостерігається завдяки не контрольованому нересту. Для регулювання чисельності тилапії в нагульних ставках використовують полікультуру хижаків, гібридизацію з метою одержання одностатевого потомства, роздільне утримання самців і самиць, та ін.

Найбільш перспективним є вирощування тилапії в полікультурі, причому майже в усіх випадках спостерігається значне підвищення продукції ставків без зниження продукції інших видів.

У різних країнах як об'єкти полікультури використовують різні види тилапії. Так в Китаї мозамбікську тилапію культивують у солонуватоводних

ставках разом з ханосом, кефаллю лобанем та китайським коропом. Продукція ставків при цьому зростає до 7500 кг/га.

В Ізраїлі нільську тилапію вирощують у солонуватоводих та прісноводих ставках разом з коропом при щільності посадки 2,5-3,0 і 2,5 тис. шт/га відповідно. При цьому продукція ставків зростає з 4,2 до 5,3 т/га.

При більш високій щільності посадки, використанні груп коропа різного розміру, добрив і додаткової годівлі продукція ставків зростає на 15-35% у порівнянні з монокультурою коропа.

На Тайвані в полікультурі з кефаллю лобанем, ханосом, вугром, коропом, товстолобиком, карасем та іншими видами продукція мозамбікської тилапії в солонуватоводих і прісноводих ставках складає понад 50% при загальній продукції 12500- 13750 кг/га.

В Англії тилапію і коропа культивують в ставках-охолоджувачах електростанцій. Продукція при цьому на 35-40% вище, у порівнянні з культивуванням коропа в монокультурі.

На півдні США нільську і мозамбікську тилапію успішно вирощують у ставках з каналним сомом і великоротим окунем. Щільність посадки тилапії складає від 2500 до 5000 екз/га, каналного сомика від 1200 до 7500 екз/га, а великоротого окуня до 500 екз/га. Продукція сомика в монокультурі складає 1200-1500 кг/га, у полікультурі – 1500-1600 кг/га, а частка тилапії – 200-300 кг/га. При культивуванні в полікультурі з великоротим окунем його продукція складає 20-100 кг/га, а тилапії близько 2000 кг/га.

Крім того різні види тилапії в полікультурі з кефаллю, ханосом, барбусом, гурами, коропом та іншими рибами культивують у Кенії, Уганді, Мозамбікі, Судані, Уганді, Індонезії, Коста-Рике, Камеруні, на Філіппінах і в багатьох інших країнах.

Особливе місце займають роботи з спільного культивування тилапії різних видів, що відрізняються за характером харчування. Такий вид

полікультури дуже перспективний завдяки можливості достатньо повно використовувати кормову базу ставків і природних водойм.

При товарному вирощуванні тилапія витримує дуже високі щільності посадки. Головною проблемою товарного вирощування є надмірна кількість дрібної риби, що пов'язано з дуже інтенсивним розмноженням. Експериментальні роботи показали, що при щільності посадки до 8000 екз/га можна одержувати рибу масою до 500 г, а для одержання товарної тилапії щільність посадки необхідно знизити до 1000-1500 екз/га.

### **1.1.7 Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.)**

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) – єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України. Цей вид дуже чутливий до умов середовища, тому глобальні зміни екологічного стану природних водойм (гідролого-гідрохімічного режиму, забруднення, погіршення умов відтворення тощо) призвели до катастрофічного зменшення чисельності природних популяцій стерляді і поставили її на межу зникнення, в наслідок цього вид занесено до Червоної книги України.

Водночас, стерлядь є перспективним об'єктом прісноводної аквакультури і її штучному відтворенню і товарному вирощуванню приділяється велика увага.

Природний ареал розповсюдження стерляді поширюється на басейни рік Каспійського, Чорного, Азовського, Балтійського та Білого морів, басейни річок Об та Єнісей. В Україні, малочисельні, природні популяції стерляді збереглись у Дунаї, Дністрі, Дніпрі, Десні та в деяких інших прісноводних водоймах.

Стерлядь досягає маси 3-5 кг і більше. Основна частина природних популяцій складається з риб у віці 3-12 років, довжиною 35-55 см. і

середньою масою 1,5 кг. Зустрічаються екземпляри що досягають віку 30 років.

В природних умовах стерлядь мешкає в придонному шарі води на ділянках водойм з піщаним або кам'янистим слабозамуленим дном.

Основною їжею молоді є організми мейобентосу та нижчі ракоподібні. Дорослі риби харчуються, в основному, бентосом (хропаки, ракоподібні, тощо). Незначну частку в харчуванні можуть складати планктонні ракоподібні, ікра і молодь риб, а також наземні комахи, що потрапляють у воду. Тому, в вечірні і нічні часи стерлядь може підійматися до поверхні.

Статевої зрілості самці стерляді досягають у віці 3-6 років, самиці – у 4-10 років. В штучних умовах (при вирощуванні на термальних водах) плідники можуть набувати статеву зрілість раніше.

Плодючість самиць коливається від 5 до 100 тис. ікринок (в середньому 10-40 тис. ікринок). Нерест відбувається у квітні-травні, коли температура води сягає 10-15°C. Стерлядь схильна до весняної переднерестової міграції вгору проти течії річки. Нерест відбувається на глибоких ділянках з сильною течєю і кам'янистим або піщаним дном. Як правило, плідники нерестяться, один раз в два роки.

Статевий диморфізм плідників проявлюється дуже слабо. У переднерестовий період у них з'являється шлюбне вбрання (шорсткий білуватий висип на верхній частині голови), яке у самців виражене декілька сильніше ніж у самиць. У зрілих самиць черевце м'яке та округле, іноді з помітною темною смугою.

Інкубаційний період, в залежності від температури води триває 5-11 діб. Личинки, що перейшли на активне живлення збираються в затоках і на плесах. Живляться зоопланктоном. Восени цьоголітки мігрують у глибоку частину водойм.



Стерлядь дуже вимоглива до якості води. Віддає перевагу чистим, прохолодним водоймам. Полюбляє місця з стрімкою течєю, але добре пристосована до життя в слабо проточній або стоячій воді.

Порогові концентрації вмісту розчиненого у воді кисню для стерляді становлять 2-3 мг/дм<sup>3</sup>. Оптимальний температурний діапазон – 22-24°C, але при сприятливому кисневому режимі добре росте і при більш високій температурі (до 27°C). Температура, що перевищує 27-28°C, критична для стерляді.

Для штучного відтворення плідників стерляді на риборозплідних заводах, за звичаєм, відловлювали в природних водоймах безпосередньо в переднерестовий період, або восени. Плідників, яких відібрали восени утримують у зимувальних ставках. Перевагу віддають самцям масою 1,0-1,5 кг, і самкам масою 1,5-2,0 кг, але коли риб з такими характеристиками бракує можливо використовувати і риб меншої ваги.

### **1.1.8 Звичайна щука *Esox lucius Linne*.**

Звичайна щука *Esox lucius Linne*. розповсюджена на території Європи, Азії, Північної Америки, тобто у водоймах всієї північної кулі переважно вище 48-50° північної широти. У водоймах Криму і Карпат щука не водиться за винятком випадків коли її штучно розводять у ставах. Живе вона серед водної рослинності, малорухлива, полює переважно з заростей. Статевої зрілості досягає на 2-4 році життя при довжині тіла 20-50 см.

Щука, яку вирощують у штучних умовах (в ставах) росте і досягає статевої зрілості швидше, чим в природних водоймах завдяки більш високій температурі води і кращій забезпеченості кормом. Завдяки цьому статеві залози можна помітити у цьогорічок щуки вже у червні при довжині 15-16

см і масі 50-70 г, а у деяких самців при натисканні на черевце може виділятися зріле молочко.

Нерест проходить навесні відразу після розкриття льоду (іноді під льодом) при температурі води 3-10°C. У природних водоймах спостерігається декілька нерестових підходів: в березні, квітні і травні. Найбільш чисельна і життєздатна березнева генерація щуки.

Ікра щуки надзвичайно чутлива до зміни температури. Різкі зміни (стрибки) температури, навіть у межах оптимуму, можуть привести до масової загибелі ембріонів. Плідність щуки коливається від 5,8 до 350 тис. ікринок, а у особливо великих екземплярів може сягати 1 млн. ікринок.

Ікра жовтуватого кольору, діаметр яйцеклітин що овулювали – 2,5-3,0 мм. На протязі 1-2 годин після запліднення ікринки прилипають до підводної рослинності, а потім втрачають липкість, відриваються і падають у придонний шар.

В залежності від температури середовища, личинки довжиною 6,7-7,6 мм., викупляються через 10-20 днів. Мальки в першій половині літа харчуються планктонними ракоподібними і личинками хірономід. При довжині 13-17 мм щурята переходять до хижого способу життя. Риби старшого віку полюють на рибу різних видів. Розміри жертви іноді можуть становити 50% розміру самого хижака, а кормовий коефіцієнт сягає 3-8, тобто для приросту 1 кг маси щуці потрібно з'їсти 3-4 кг риби.

Дорослі риби менш чуттєві до змін навколишнього середовища. Оптимальною температурою для нагулу можна вважати 14-20°C, однак щука продовжує харчуватися на протязі всього року. Витримує зниження температури до 0,2°C і її підвищення до 30°C.

Критичним для виду вважається концентрація розчиненого кисню у воді до 1-1,5 мг/дм<sup>3</sup>. Оптимальні значення активної реакції середовища – 6,0-8,0, але переносить зниження рН до 4,3.

Темп росту щуки міняється в широких межах у залежності від умов нагулу. В озерах північно-західної частини Росії цоголітки, як правило, мають масу 25-30 г, двухлетки 300 г, трьохлітки до 700 г, а четырехлетки – 1 кг. У південних областях швидкість росту щуки вище (цоголітки до 100-250 г, трьохлітки 2-3 кг.). Зустрічаються екземпляри щуки довжиною понад 1,5 м і масою 35-65 кг.

Для ставкових і озерних господарств щука – прекрасний об'єкт полікультури і біологічний меліоратор.

На території України початок штучного розведення щуки припадає на 30-ті роки минулого сторіччя. Спочатку для нересту відгороджували ділянку ставків площею 0,3-0,4 га і запускали туди гніздо плідників (самиця і 3-4 самця). Після нересту плідників вилучали з ставка. Така організація нересту була дуже примітивна. Вона не забезпечувала точного обліку личинок. Тому в одних ставках було перенаселення щурятами і до осені вони не встигали досягнути товарної ваги, в інших – їх було мало і смітна риба не виїдалась повністю.

У окремих господарствах при трирічній системі вирощування товарної риби плідників щуки підсаджували на весні в нагульні стави, в восени цоголіток садили в зимувальні стави і зберігали до весни, як посадковий матеріал.

Останнім часом у рибгоспах практикується гніздовий, груповий та масовий нерест щуки, а також заводське відтворення.

### **1.1.9 Судак *Lucioperca lucioperca* (L)**

Судак *Lucioperca lucioperca* (L) Існує дві форми судака – туводна і напівпрохідна. Туводна форма поширена в басейнах рік Чорного, Азовського, Аральського, Каспійського і Балтійського морів. Напівпровідна,

розповсюджена у солонуватих водах південних морів і для нересту заходить у ріки Дніпро, Дністер, Кубань, Дон, Волгу, Урал та ін. Судак має високу екологічну пластичність, здатний переносить значне зниження концентрації кисню у воді і солоність до 11-14‰.

Ареал розповсюдження судака значно збільшився завдяки діяльності людини. Наприкінці XIX століття він був завезений у деякі водойми Великобританії, а в 50-х роках XX століття в озера Балхаш, Исик-Куль, Чабаркуль, Байликуль та ін, а також в у деякі водойми Карелії, Латвії та ін.

Статевозрілим прохідний судак стає у віці 3-5 років, напівпрохідний у віці 4-7 років. Ікра у судака дрібна з великою жировою краплею. Діаметр овулірованих яйцеклітин 1,25-1,40 мм, плідність від 200 тис до 1 млн. ікринок.

Нерест проходить у квітні-травні при температурі води 12-26°C. Місце для відкладання ікри вибирає самець, ретельно очищує його від мулу. Судак не вибагливий до нерестового субстрату. У деяких водоймах самиці відкладають ікру на рослинність, в інші на пісок або каміння. Судак дуже легко відкладає ікру на різні штучні субстрати, листи дерев, залишки мереж, мішковину, шифер та ін.

Самець охороняє відкладену ікру, оберігає її від замулювання. При температурі 9-11°C ембріогенез продовжується 10-11 діб, при 18-20°C – 3-4 доби.

Довжина личинок, що виклюнулися, близько 4 мм. Після переходу на активне живлення вони споживають дрібних планктонних ракоподібних. По мірі росту розміри харчових організмів зростають в їжі з'являються хірономіди та інші об'єкти.

На другому місяці життя судак переходить на харчування великими безхребетними: мізідами, кумовими раками, а також молоддю риб. Дорослий судак хижак.

У південних областях України при сприятливих умовах нагулу цьоголітки досягають маси 200-300 г і більше, а дворічки – 1 кг. Максимальна довжина судака може перевищувати 130 см., а маса – 20 кг. Звичайні розміри у водоймах України 50-75 см при масі 2-6 кг.

При відтворення судака застосовуються екстенсивним та інтенсивний (заводський) способи. Плідників можна безпосереднє вселяти в нагульні коропові ставки із розрахунку 1-4 гнізда (в залежності від стану кормової бази) на 10 га. При такому методі спочатку в став вселяють судака, а після того як його нерест відбувся – карася. До початку нересту карася та появи його личинок, молодь судака переходить до хижого способу життя і починає живлення молоддю карася і цим очищає став від надмірності цієї риби, яка дуже повільно росте. Молодь карася, що підросла, стає недоступною для судака і в цей час він переходить на харчування вівсянкою, пліткою, пічкуром, верховодкою або іншою смітною рибою. За такий спосіб можна не тільки позбавитися смітної риби у ставах і звільнити необхідну для коропа харчову нішу, а й отримати значну додаткову продукцію у вигляді цінного об'єкту – судака.

Другий спосіб дуже нагадує такий, що застосовується при відтворенні щуки. Природний нерест судака відбувається в нерестових, або невеличких зимувальних ставках, а отриману молодь використовують для зариблення нагульних ставів. Важлива умова – якомога раніше провести нересту і отриману личинку пересадити в нагульний став до викльову з ікри личинок карася та інших риб.

Для відтворення судака успішно використовують як плідників вирощених у ставкових господарствах, так і плідників, яких виловили в природних водоймах у переднерестовий період. Як показала практика більш ефективним є використання плідників судака, що вирощені в умовах ставкових господарствах. Такі плідники досягають статевої зрілості на 1-2 роки раніше, ніж риби з природних водоймищ, вони менш піддаються

маніпуляційному стресу під час риборозплідних робіт, мають більш високу плодючість і вгодованість.

Судак дуже чутливий до різних ушкоджень. Навіть незначні травми приводять до того, що риби або гинуть, або не нерестяться. Тому дуже часто значна кількість плідників, що виловлені в природних водоймах відбраковується.

Судак дуже вибагливий до вмісту кисню у воді. Вже при концентрації 4 мг/дм<sup>3</sup> і нижче він почуває себе пригнічено, а при 0,8-1 мг/дм<sup>3</sup> гине, причому самиці більш чутливі ніж самці. Найбільш придатні для штучного відтворення самиці масою 1,5-2,5 кг, і самці масою 0,8-1,5 кг.

#### **1.1.10 Сом європейський *Silurus glanis* L.**

Сом європейський *Silurus glanis* L. Населяє озера і ріки Європи від Рейну до сходу. На півночі розповсюджений до півдня Фінляндії, на півдні – до Малої Азії, Каспійського й Аральського морів і басейнів річок, що впадають у них. Немає сома в ріках Сибіру. Відсутній він також у Великобританії, на Піренейському півострові у Франції, Італії і західній частині Греції.

Сом відрізняється високою екологічною пластичністю. Живе в придонному шарі води, під корчами у вирах, ямах, біля гребель. Добре переносить зниження концентрації кисню у воді. Не уникає солонуватої води, годується в лиманах Дніпра, Дністра, розпріснених зонах Азовського, Аральського і Каспійського морів.

На нерест іде у прісну воду, хоча в літературі описується природне відтворення сому у солонуватих водах Аральського моря. Росте сом швидко. Статевої зрілості досягає на 3-4 році життя при довжині 44-60 см. Нерест відбувається в травні-червні при температурі води 18-22°C, на спокійній

течії на глибині 0,5-1,0 м. Робоча плодючість в середньому складає 130 тис. ікринок. Відносна – 9-18 тис/кг маси. Ікра кульоподібна, клейка, міцно прикріплюється до нерестового субстрату.

Улюблене місце нересту сома – підводне коріння дерев, очерету та інших водних або коловодних рослин. Перед нерестом самиці викапує гніздо, у вигляді ямки, що розташовано проміж коренів рослин. На дно гнізда вона відкладає ікру, яка негайно запліднюється самцем. Після того, як ікра відкладена, вона ретельно охороняється плідниками до того часу, коли з неї не вийдуть личинки. Діаметр зрілої ікри становить 3 мм. Ембріогенез триває 3-4 доби в залежності від температури води. Довжина личинок, що виклюнулися 7 мм. Після викльову вони прикріплюються до субстрату, мають добре виражений негативний фототаксис. Метаморфоз завершується через 12-15 діб.

Після переходу до активного живлення личинки сому використовують зоопланктон, мальки – зообентосом (на сам перед черв'яками), комахами та іншими водними організмами. Дорослі особі – хижаки. Харчовий раціон дорослого сому дуже різноманітний – від моллюсків і жаб до досить крупних щук не кажучи вже про більш мілку рибу. Поїдає сом птицю, водяних щурів і навіть собак. Не нехтує сом падлом. В умовах України сом взимку не живиться, тому зимувати може з коропом, рослиноїдними рибами тощо. При цьому у ставках зовсім не потрібно утримувати смітну рибу для його підкорми, як це робиться з щукою і судаком.

При похолоданні в природних водоймах сом тримається на глибу. Добре витримує тривале охолодження води до 1-0,2°C.

Відтворення та вирощування сому не потребує будівництва спеціальних ставків та споруд. Для цих цілей зазвичай використовуються звичайні коропові ставки. Нерест і підрощування молоді може відбуватися у зимувальних ставках, які в цей період не використовуються.

Плідників сома для цілей відтворення заготовлюють в природних водоймах не пізніше чим за рік до нересту, бо вони повинні добре адаптуватися до нових умов. Найбільш зручний час для заготовки плідників – осінь або зима. В цей період фізіологічний стан і вгодованість риби найкращі, а завдяки низьким температурам вони відносно легко переносять вилов, утримання і перевезення. Крім того сом в цей період зосереджується на зимувальних ямах, що дає можливість провести заготівлю плідників найбільш ефективно. Для цілей рибництва відбирають плідників віком 5-9 років, масою до 10 кг.

Зразу ж після сходу льоду на ставах проводять облов плідників і відокремлюють самок від самців, щоб уникнути травмування. В цей час риба починає активно харчуватися, тому в ставки, де утримуються плідники підсаджують дрібну смітну рибу, в кількості приблизно 30-40% від загальної ваги плідників. Переднерестове утримання в ставках плідників сома триває до кінця травня – початку червня. Коли температура води сягає 20-22°C плідників переводять в нерестові ставки.



## 2 КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ

### 2.1 Природні корми

До природних кормів належать різні групи гідробіонтів рослинного і тваринного походження, які є їжею відповідних видів риб і визначають приріст рибної продукції, тобто створюють природну рибопродуктивність .

Як уже зазначалось, риби за характером живлення умовно поділяють на три головні групи: фітофаги, зоофаги і зоофітофаги, яких, у свою чергу, поділяють на дрібніші угруповання. Останнім властиве домінування відповідних природних кормових компонентів у харчовому спектрі (рис. 2.1).

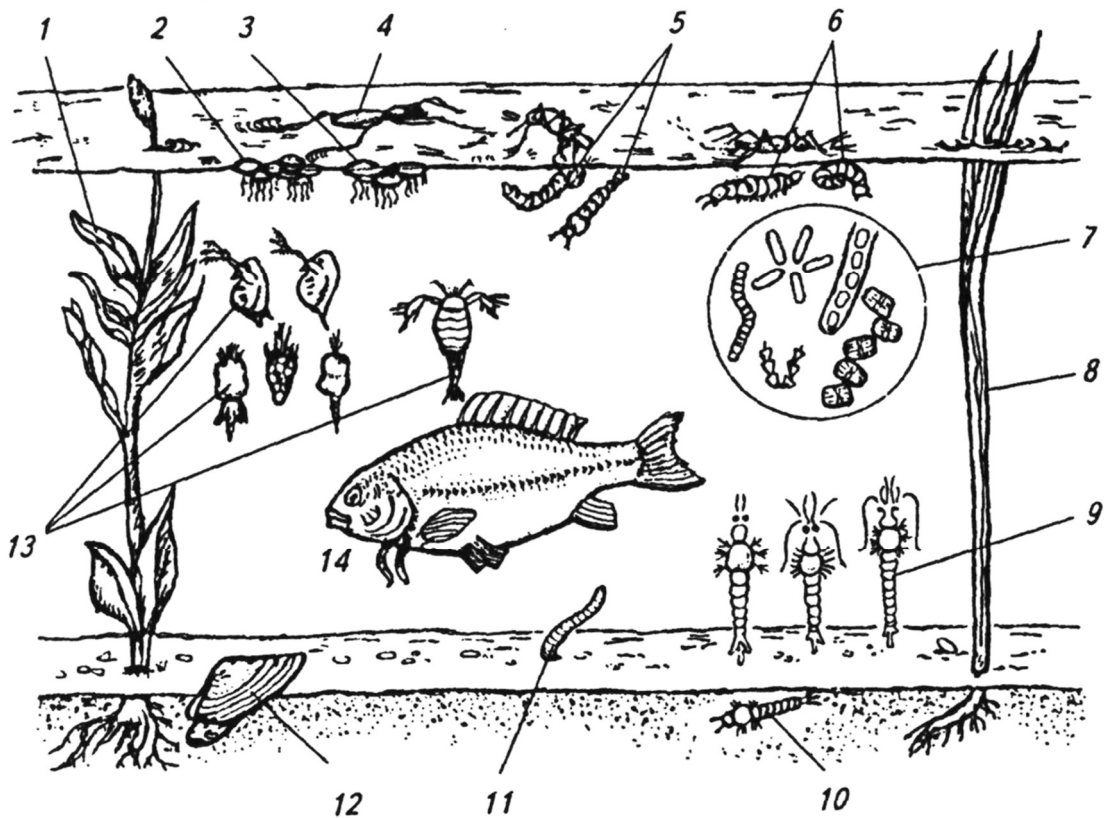


Рисунок 2.1 – Флора і фауна прісноводної водойми:

1 – рдесник пронизанолистий; 2 – ряска мала; 3 – ряска багато коренева; 4 – водомір; 5 – личинка і лялечка комара-дзвінця; 6 - личинка і лялечка малярійного комара; 7 – фітопланктон (під мікроскопом); 8 – аїр; 9 – мізиди; 10 - личинка комара у ґрунті; 11 – п'явка; 12 – перлівниця; 13 – зоопланктонні організми; 14 – різні види риби.

У складі харчової грудки фітопланктофагів домінує фітопланктон, до якого віднесено всю сукупність завислих, вільно плаваючих дрібних водоростей, які розвиваються у шарі води, куди надходить сонячна енергія (евфотична зона) і відбувається фотосинтез. Планктонні водорості мають спеціальні пристосування для існування у завислому стані: вирости і придатки (шипи, ОСТІ, щетинки, перетинки, рогоподібні відростки), порожнинні і сплющені колонії, виділення рясного слизу, накопичення у тілі речовин з низькою густиною (краплини жиру, газові вакуолі). Фітопланктон є головним, а іноді і єдиним первісним продуцентом органічної речовини, за рахунок якої існує все живе у водоймах. Якісний і кількісний склад фітопланктону у різних водоймах неоднаковий і залежить від фізичного та хімічного режимів останніх. Простежується виражена сезонна динаміка його розвитку. До поширених і найбільш розвинених у водоймах належать водорості з груп діатомових, зелених, синьозелених. Менше значення мають лірофітові, евгленові, золотисті, жовтозелені водорості. [2,5,17]

Добрі харчові властивості мають зелені водорості класу протококових, які за біохімічним складом особливо привабливі як кормовий об'єкт фітопланктофагів. Деяких представників цієї групи (хлорела, сценедесмус) використовують для масового штучного культивування. Суха речовина цих водоростей містить від 36,7 до 59,6% білків, серед яких добре засвоювані рослиноїдними рибами всі незамінні амінокислоти, від 10,5 до 51,2% жирів, у складі яких виявлено до 80% ненасичених жирних кислот, від 26,0 до 52,1% вуглеводів. Протококові водорості продукують майже всі відомі вітаміни, енергетична цінність їх сухої речовини варіює від 18,8 до 28,0 кДж/г (рис. 2.2).

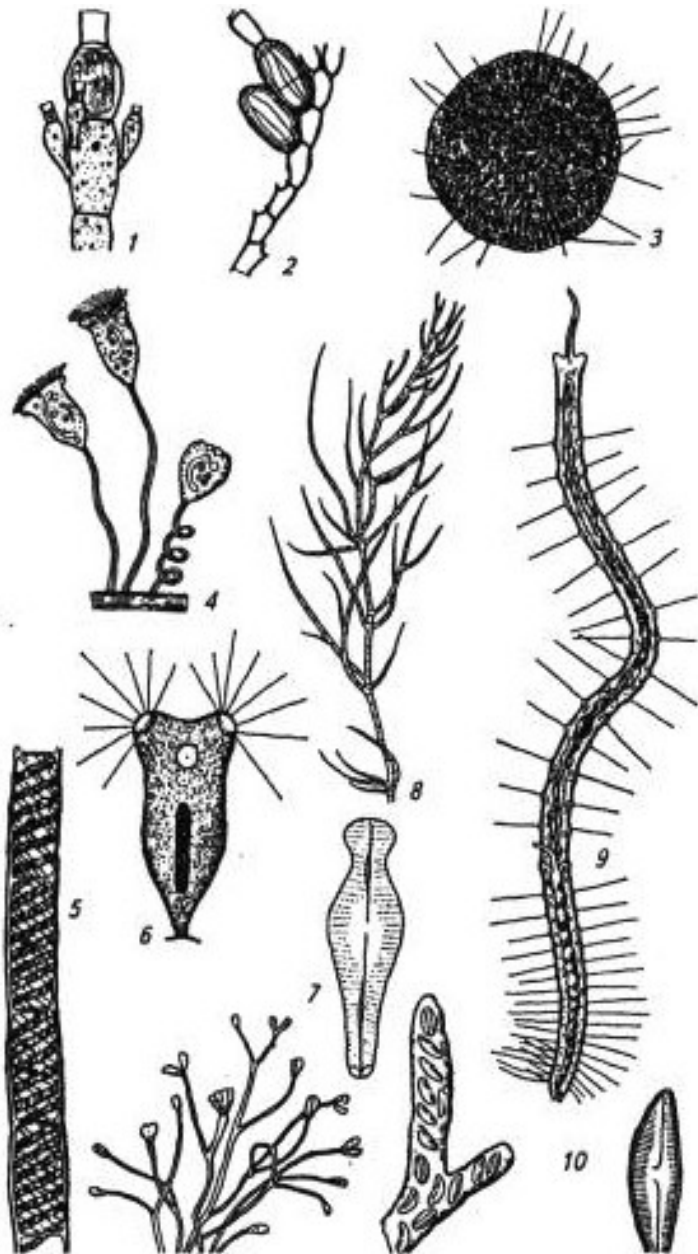


Рисунок 2.2 – Типові організми пере фітону:

1 – Oedogonium; 2 – Bulbochaete; 3 – Coleochaete; 4 – Vorticella; 5 – Spirogyrra;  
6 – Acineta; 7 – Gomphonema; 8 – Stigeoclonium; 9 – Stilaria; 10 - Cymbella

За харчовими властивостями зелені водорості поступаються лише евгленовим, які, на жаль, не дуже розвинені у рибогосподарських водоймах. Суха речовина діатомових водоростей містить досить багато золи і порівнянно мало білка та вуглеводів, що знижує поживну цінність цієї групи водоростей. Певні негативні якості мають і синьозелені водорості, які містять

значний відсоток важкоперетравлюваних білків і вуглеводів, продукують деякі токсичні речовини, що обмежує їх фізіологічну доступність для фітопланктофагів. [2,9]

Макрофітофаги задовольняють свої харчові потреби за рахунок споживання макрофітів, до яких належать переважно вищі водні рослини порівняно великих розмірів. Макрофіти у водоймах утворюють низку екологічних груп: рослини з плаваючими листками (ряски, водяний горіх, водяна лілія, сальвінія, водокрас, жовте латаття, водяний перець, водяна гречка); надводні рослини (очерет, комиш, осока, рогіз, аїр, стрілолист, їжача голівка; підводні рослини (рдести, уруть, валіснерія, елодея, кушир, жабурина).

Вміст жиру - інфузорії, що забезпечує їх найвищу енергетичну цінність (у середньому в розрахунку на суху речовину 27,59 кДж/г).

Основою природної кормової бази риб-зообентофагів є організми зообентосу, що включає донних тварин, які живуть на ґрунті і в ґрунті водойм. Залежно від способу життя у складі зообентосу розрізняють такі групи:

- інфауна, або тварини, які живуть у товщі ґрунту (черви, деякі молюски і ракоподібні, личинки комах);
- епіфауна, або тварини, які прикріплені до субстрату ( двостулкові молюски, кишковопорожнинні, деякі ракоподібні і черви);
- онфауна, або тварини, які пересуваються по поверхні ґрунту (ракоподібні, черевоногі молюски, п'явки);
- нектобентос, або придонні тварини, які плавають поблизу дна і періодично опускаються на нього (мізиди, амфіподи, ізоподи, кумацеї).

Донні тварини, які є основою зообентосу, мають досить високу харчову цінність для риб. Однак ці кормові об'єкти менш доступні, на їх пошук і добування риби витрачають більше зусиль, тобто зазнають додаткових енергетичних витрат.

Серед наведених груп донних безхребетних найвищий вміст білка у розрахунку на суху речовину у рачках (мізиди), до них наближаються личинки комах (хірономіди) і малощетинкові черви (олігохети). У цих групах тварин найвищий і вміст жирів і, відповідно, вони максимально поживні. Найнижчі поживні характеристики мають молюски, особливо двостулкові. Проте в цьому разі слід враховувати наявність у згаданих тварин громіздкого вапняного зовнішнього панциру - черепашок, оскільки їх біохімічний аналіз проводили разом з ним.

Досить важливим природним кормом, значення якого часто недооцінюють, є детрит - дрібні органічні часточки (рештки відмерлих і розкладених водних тварин і рослин разом з наявними в них бактеріями), що осіли на дно водойми або зависли в товщі води у придонному шарі. Він відіграє важливу роль у колообігу органічної речовини, є основним кормовим компонентом у раціоні риб-детритофагів, додатковою, замінною або вимушеною їжею для риб-планктофагів і бентофагів. Детрит розрізняють за походженням (фіто-, зоо- та міксодетрит) і ступенем розкладання, що відповідне впливає на його біохімічний склад. Слід зазначити, що поживна цінність детриту рослинного походження вища, ніж самих рослин, з яких він утворений. Навпаки, якісні показники детриту, сформованого з решток зоопланктону, значно нижчі, ніж тварин, з решток яких він утворений. Це пов'язано з інтенсивнішим його розкладанням.

Ступінь розкладання детриту істотно впливає на його біохімічні показники. Наприклад, у перші дні після відмирання детрит з фітопланктону містить менше білків і жирів, ніж через 20-30 діб після початку розкладання. Це пояснюють наявністю і життєдіяльністю бактерій. В міру подальшого розкладання органічних решток водоростей і відмирання бактерій (через 1,5-2 міс) вміст білка і жиру різко зменшується. Детрит із зоопланктону повністю розкладається упродовж 15-20 діб.

У зв'язку з наявністю у складі культивованих об'єктів іхтіофагів або хижаків доцільно розглянути окремі показники, які характеризують малоцінні та дрібні види риби як кормовий компонент. Кваліфіковане використання хижої риби дає змогу, з одного боку, зменшити кількість смітної риби і поліпшити умови нагулу культивованих видів, з іншого - трансформувати м'ясо малоцінної риби у харчову рибопродукцію, яка користується великим ринковим попитом завдяки високим смаковим якостям (сом) і незначна му вмісту жиру (щука, судак). [1,2]

Наведена інформація не є вичерпною, однак вона досить вагомо засвідчує що процеси, які відбуваються у природних і штучних водоймах, супроводжуються продукуванням великих обсягів гідробіонтів рослинного і тваринного походження. Ці гідробіонти здебільшого слід розглядати як кормові об'єкти для відповідних груп риби. Керуючи природними іхтіоценозами і створюючи оптимізовані штучні іхтіоценози, які потребують годівлі, треба чітко уявляти обсяги бажаної рибопродукції та яка її частка буде отримана за рахунок природної кормової бази, а яка - за рахунок годівлі.

Така орієнтація дасть змогу зменшити витрати на корми, відповідно знизити собівартість отриманої продукції, що супроводжуватиметься підвищенням товарної і дієтичної якості риби.

## **2.2 Живі корми**

Досі одним з головних елементів інтенсифікації сучасного рибництва, яке ґрунтується на спеціалізованих рибницьких ставах або пристосованих водоймах, є стимулювання збагачення чисельності і біомаси кормових гідробіонтів за допомогою впливу на штучні екосистеми комплексу органічно-мінеральних добрив. Залежно від особливостей живлення конкретних видів риби цей вплив може бути різним: цілеспрямованим і орієнтованим на певну групу продуцентів, що є основою раціону фітофагів, або опосередкованим і

орієнтованим на стимулювання через продуцентів відповідної групи консументів, які є основою раціону зоопланктофагів, зообентофагів і певною мірою хижаків. [2,9] Поки що методи стимулювання розвитку кормових гідробіонтів за рахунок використання органо-мінеральних добрив найширше впроваджені у ставовому рибництві. Рибництво, яке ґрунтується на пристосованих водоймах штучного і природного походження, також передбачає можливість використання для цих цілей органо-мінеральних добрив, але за умови, що ці заходи відповідають вимогам санітарних і природоохоронних організацій, не викликають заперечень з боку інших водокористувачів. [2,1,17]

### **2.3 Штучні корми**

З розгляду певних якісних і 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 росту і розвитку потребують відповідного харчового раціону, який здатний задовольнити фізіологічні потреби організму на оптимальному рівні. 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. [2,10]

Виходячи з цього, корм має бути доступним за розмірами і мати відповідну консистенцію, що дасть риbam 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 пропонувані 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, як логічно випливають 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 шкідливу дію на риб, забезпечувати нормальний перебіг фізіологічних процесів, сприяти максимальній реалізації потенціалу росту і нормального розвитку системи відтворення. [17,2] Якість кормів тісно пов'язана з походженням окремих компонентів, 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; тетичні препарати; харчові відходи; мінеральні корми; біологічно активні домішки, або премікси. У рибництві як корми рослинного походження найбільш поширені нові злаки і бобові, макухи і шроту, відходи борошномельного виробництва, вища водна рослинність. З кормів тваринного походження для годівлі риб використовують відходи переробки риби, тварин і птахів; відходи переробки молока або відходи боєнь, суху і натуральну кров. У рибництві для годівлі риб використовують також продукти мікробіологічного і хімічного синтезу: кормові дріжджі, фосфатиди, відходи дильних виробництв, синтетичні препарати вітамінів, мікроелементів, ферментів і антибіотиків. Як добавку до рибних кормів використовують мінеральні домішки, крейду, вапняк, фосфати, цеоліти, глини, деякі солі мікроелементів.



### 3 ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ НОРМУВАННЯ ГОДІВЛІ РИБИ

Використання кормів при виробництві рибопосадкового матеріалу, товарної риби, формуванні й утриманні ремонтно-маточних стад є визначальним фактором сучасного рибництва. Водночас отримання високоякісних кормів потребує вихідної сировини, яка характеризується багатокomпонентністю і є досить витратним виробництвом.

Останнє споживає значні обсяги енергоносіїв, що істотно відбивається на собівартості кормів. З нарощуванням обсягів виробництва риби досить тісно пов'язане підвищення інтенсивності годівлі, зростання вартості комбікормів у зв'язку з необхідністю їх збагачення протеїном за рахунок компонентів тваринного походження. Все це робить частку витрат підприємства на годівлю риби досить вагомою, великою мірою визначає собівартість продукції і впливає на ціноутворення. [2]

Таблиця 3.1 - Природна рибопродуктивність коропа для лісостепової зони кг, га

Зона України	Грунти				
	Високо-продуктивні	Середньо-продуктивні	низькопродуктивні		
			Галькові	Торф'яні	Піщані, солончаки
Лісостеп	240	200	80	100	120

Отже, з даних таблиці видно, що найкраща рибопродуктивність для лісостепової зони спостерігається на високопродуктивних ґрунтах, а з низькопродуктивних найкраще підходять піщані ґрунти і солончаки.

Звідси із суто комерційного погляду очевидно, що раціональне використання кормів має виняткове значення. Слід зазначити, що

раціональне використання кормів у процесі виробництва риби дасть змогу не тільки скоротити витрати і знизити собівартість продукції, а й сприятиме поліпшенню стану навколишнього середовища. Розроблені технології годівлі риби з урахуванням цих аспектів забезпечать для виробництва екологічно змістовніші принципи використання штучних кормів, що відповідає цілям енергоресурсо-збереження і має певні екологічні переваги.

На сучасному етапі розвитку рибництва раціональне використання кормових засобів є складовою частиною у технології годівлі риби. Остання передбачає оптимальне використання комбикормів для отримання високої рибопродуктивності з найменшими витратами кормів на приріст маси риби. При цьому слід добиватися таких кількісних і якісних параметрів кормів, які б повністю забезпечили нормальний перебіг фізіологічних процесів з урахуванням вікової і видової специфіки культивованих риб.

Раціональна годівля риби можлива лише за умов її нормування залежне від поживної якості кормів, щільності посадки риби у полікультурі, кількісних і якісних показників природної кормової бази, фізіологічного стану риби. Особливу увагу слід приділяти отриманню оперативної інформації динамічного характеру стосовно головних фізико-хімічних параметрів акваторій, на базі яких, здійснюють культивування риб та їх годівлю. При вирощуванні риби у спеціалізованих ставах, пристосованих природних або штучних водоймах досить значущою є інформація щодо чисельності і біомаси кормових гідробіонтів, тобто рівня розвитку природної кормової бази, динаміки окремих її компонентів у часі і просторі.

Одним з найважливіших елементів раціонального використання кормів є нормування годівлі риби, яке ґрунтується на забезпеченні постійного споживання рибою повноцінного корму для підтримування її нормального фізіологічного стану, максимального утворення продукції і формування повноцінних статевих продуктів у ремонтних груп і плідників риб. [2, 8]

Таблиця 3.2 - Добова норма гранульованих комбікормів з вмістом протеїну 26 % і вище для цьоголіток коропа в головний період годівлі (% маси тіла риб)

Температура води °С	Середня маса цьоголіток коропа, г									
	1	2	3	5	7	10	15	20	25	30 і більше
12	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9
13	3,2	3,0	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0
14	3,7	3,4	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
15	4,2	3,9	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6
16	4,7	4,4	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9
17	5,3	5,0	4,6	4,3	4,1	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3
18	6,2	5,7	5,3	5,0	4,8	4,5	4,3	4,1	4,0	3,9
19	6,9	6,4	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,5	4,4	4,3
20	7,6	7,0	6,5	6,1	5,8	5,5	5,2	5,0	4,8	4,7
21	8,3	7,7	7,1	6,7	6,3	6,0	5,7	5,5	5,3	5,2
22	9,0	8,4	7,8	7,2	6,8	6,6	6,2	6,0	5,8	5,7
23	9,8	9,1	8,5	7,9	7,5	7,2	6,8	6,5	6,3	6,2
24	10,7	9,8	9,2	8,6	8,2	7,8	7,4	7,1	6,9	6,7
25	11,6	10,6	9,9	9,3	8,8	8,5	8,0	7,7	7,5	7,3
25 і вище	12,5	11,5	10,7	10,0	9,6	9,2	8,6	8,3	8,0	7,9

З даних таблиці ми бачимо, що при підвищенні температури добову норму комбікормів потрібно збільшувати, а при зниженні температури – зменшувати. Щодо маси тіла риб, то при збільшенні її, добову норму постійно потрібно зменшувати.

Недостатня і надмірна годівля риби шкідлива і негативно впливає на результативність вирощування, є збитковою для рибних господарств. У

першому випадку, за недостатньої годівлі риби, знижуються показники приросту маси і плодючість, підвищуються витрати корму на одиницю продукції, дещо послаблюється резистентність організму, зростає сприйнятливність до захворювань. У другому випадку, за надмірної годівлі риби, особливо за умов індустриального вирощування, виникає ожиріння, порушуються обмінні процеси, що негативно впливає на показники продуктивності і систему відтворення.

У рибницьких господарствах України максимальну кількість корму згодовують за температури води 25-27°C. З подальшим підвищенням температури води норму годівлі дещо скорочують, щоб запобігти погіршенню кисневого режиму і перевитратам кормів на приріст маси риби. За температури води 30°C і вище годівлю доцільно тимчасово припинити або знизити добову норму до 80-90%. У середньому за вегетаційний період добові норми годівлі дволіток коропа мають становити 5,5-6% маси риби.

У зв'язку з цим годівля риби за науково-обґрунтованими нормами є одним із засобів організації раціонального рибництва за інтенсивного вирощування риби у ставових господарствах і господарствах індустриального, типу. При цьому доцільно оперувати поняттям норма годівлі, під яким слід розуміти кількість корму з відповідними набором і співвідношенням поживних речовин та енергії, що здатна задовольнити потреби вирощуваної риби і забезпечити її нормальний фізіологічний стан для отримання високої продуктивності і нормального розвитку системи відтворення. На понятті "норма годівлі" логічно ґрунтується концепція нормування годівлі риби, тобто годівля риби за нормами, які передбачають комплексну оцінку харчових раціонів.

Нормування годівлі риби формується залежно від виду риб, їх віку, маси, фізіологічного стану, рівня продуктивності і плодючості. Слід враховувати, що риба має отримувати за раціоном оптимальну кількість

протеїну, жиру, вуглеводів та енергії, а також вітамінів і мінеральних речовин, що забезпечить оптимізацію годівлі. .

У зв'язку з розвитком наукового напрямку щодо нормування годівлі риби, визначено певні терміни і термінологію, стосовно головних понять норм і нормованої годівлі. До цих понять належать такі: раціон, рівні загального, протеїнового, амінокислотного, енергетичного, вітамінного і мінерального живлення.

Під раціоном розуміють необхідну кількість якісних кормів, яка б відповідала визначеним нормам потреби риби у поживних речовинах, енергії, вітамінах, макро- і мікроелементах для отримання певного рівня продуктивності на фоні нормального фізіологічного стану риби. Розрізняють добовий раціон, під яким розуміють кількість повноцінного корму, потрібного для годівлі риби, упродовж доби. Його подають в одиницях маси або у відсотках маси риби і коригують залежно від температури води і вмісту розчиненого у воді кисню. Загальну масу корму, яку визначено для згодовування риби упродовж доби, розподіляють на однакові порції, кількість яких залежить від гідрохімічних і гідробіологічних показників, віку і фізіологічного стану риби.

На практиці досить поширені різні поняття рівнів годівлі, або живлення, риби. Під рівнем загального живлення (годовлі) розуміють фактичні кількості поживних речовин та енергії корму, які були спожиті рибою протягом доби, виражені у відсотках. Рівень протеїнового живлення відповідає кількості сирого протеїну, спожитого рибою, відносно сухої речовини корму, виражають у відсотках. Рівень амінокислотного живлення - відношення кількості амінокислот, спожитих рибою, до кількості сирого протеїну або до сухої речовини корму, виражене у відсотках. Під рівнем вітамінного живлення розуміють відносний вміст вітамінів в одиниці корму, що дає змогу виділити корми з різними концентраціями вітамінів.

Для всіх живих організмів характерна витрата частини корму на енергетичні потреби, які досить варіабельні у різних видів, що повною мірою стосується і риб. У зв'язку з цим енергетичний аспект у годівлі риб має досить вагоме значення, що орієнтує на потребу енергетичної оцінки кормів, для чого використовують відповідні поняття. [2]

Енергетична поживність корму - це загальна кількість енергії, яка утримується у кормовому протеїні, жирах і вуглеводах. Сумарну енергію, яка надходить із спожитим кормом до організму риби, називають валовою енергією. Проте організм риби не здатний повністю використати валову енергію, бо її доступність визначається ступенем перетравлюваності поживних речовин, який не може бути стовідсотковим. У зв'язку з цим використовують поняття перетравленої енергії, яка є часткою валової енергії, яка надійшла з кормом, за винятком енергії, що залишилася в екскрементах. Для поглибленого розуміння вживають поняття обмінної фізіологічно доступної енергії, до якої належить частка перетравленої енергії, тобто чиста енергія, що бере участь у перетворенні органічних сполук у процесі їх всмоктування з травної системи. У зв'язку з потребою енергетичного забезпечення відповідних функцій організму виділяють енергію генеративного обміну, яка йде на забезпечення формування статевих функцій риби.

Для забезпечення нормованої годівлі риб розробляють норми і раціони згодовування комбикормів на певний проміжок часу. Виділяють раціони різної тривалості (добові, декадні, місячні, сезонні) для годівлі різновікових груп риб у ставах, лотках, басейнах, саджалках. Залежно від приросту маси та наявності кормів у господарстві норми згодовування комбикормів можуть піддаватись оперативному коригуванню. .

У разі визначення добової кількості корму згідно з нормами потрібно враховувати температуру води, вміст розчиненого у ній кисню, поживність

кормових компонентів, споживаність корму і рівень розвитку природної кормової бази.

Складання кормових раціонів на тривалий період досить проблематичне, бо за цей період можуть істотно змінитися температурні умови зовнішнього середовища і рівень розвитку природної кормової бази, що потрібно постійно враховувати у практичній роботі. У разі формування короткочасних кормових раціонів слід брати до уваги зону рибництва, де розташоване рибне господарство, площу водойм, концентрацію риби на одиниці площі або об'єму, структуру полікультури.

Нормована годівля риби може бути ефективно застосована тільки за умов, коли всі зазначені фактори запрацюють у сукупності, синхронно і забезпечуватимуть реалізацію виробничого завдання. Кількість корму, розрахована згідно з нормами і згодовувана рибі, за інших однакових факторів, залежить від площі водойми і може досягати декількох десятків тонн на добу. У цьому разі потрібно якнайчіткіше визначити, як ефективніше згодувати комбікорми, які технологічні схеми і механізми слід застосовувати для їх роздавання. Комбікорми у ставових господарствах згодовують за "кормовими місцями" з берегової лінії, з човна, за допомогою автогодівниць, або за "кормовими доріжками", використовуючи при цьому кормороздавачі різних конструкцій.

Досить важливим елементом організації нормованої годівлі риби є кількість годівель упродовж світлової частини доби. Наука і практика рекомендують згодовувати добову норму за один або два прийоми протягом дня. Зазвичай у рибницьких господарствах рибу годують двічі: зранку до 9 год та після обіду до 16 год. Багаторазову годівлю коропа у ставах необхідно проводити з урахуванням швидкості проходження їжі по його кишечнику, що, у свою чергу, залежить від температури води. Наприклад, підвищення температури води з 10-15 до 20-28 °C збільшує швидкість проходження їжі по кишечнику риби з 18-17 до 7-4 год. У зв'язку з цим кількість годівель слід

визначати з урахуванням фізіології травлення. Проте, як показують дані спостережень, збільшення частоти годівель за світловий день пов'язане з підвищенням витрат на оплату праці, зростанням витрат палива і мастильних матеріалів, іншими додатковими витратами. Отже, число годівель потрібно оцінювати за категоріями економічної доцільності у кожному конкретному випадку. і За інших однакових факторів годівлю риби раціонально проводити з суворим дотриманням певних годин, що зумовлено виробленням у риби процесі годівлі численних умовних рефлексів, що має важливе значення для оптимізації використання кормів. При цьому риба споживає корми досить швидко і без залишків.

Нормування годівлі різновікових груп лососевих, осетрових, сомових риби, вирощуваних у лотках, саджалках і басейнах, дещо відрізняється від нормування годівлі в разі вирощування у ставових умовах. У першому випадку вирощують рибу за умов практично повної відсутності у раціоні природної їжі. Головні поживні речовини надходять тільки з штучними кормами, кількість яких розраховують за нормами, вираженими у відсотках маси тіла риби. Добовий кормовий раціон однаковими частинами розподіляють на число годівель упродовж світлового дня, які визначають залежно від температури води і фізіологічного стану риби. У період підрощування личинок у лотках їх годують через кожні 1-2 год, у разі вирощування товарної риби - через 2-4 год з використанням автогодівниць, кормороздавачів або вручну. Така годівля в умовах індустріальних рибницьких господарств економічно виправдана і компенсується відповідним приростом рибопродуктивності та економією кормів.

В основу системи раціональної годівлі риби у разі вирощування у ставових або індустріальних господарствах покладено принцип найекономнішого використання поживних речовин корму та отримання максимальної рибопродуктивності. Незважаючи на певну загальність концепції, кожне рибне господарство має свій оптимум, за яким у кожному



конкретному випадку формується відповідна схема робіт щодо годівлі риби. Під час розроблення будь-якої системи або схеми нормованої годівлі риби фахівець має регулярно контролювати повноцінність годівлі з урахуванням різних умов вирощування. Інтенсифікація ставового рибництва і вирощування риби індустріальними методами з використанням відпрацьованих теплих вод енергетичних об'єктів ґрунтується на повноцінній нормованій годівлі риб. За умов регулярного згодовування рибам незбалансованих кормосумішей та ігнорування принципу нормування годівлі простежується стійка тенденція систематичного падіння рибопродуктивності, що супроводжується порушеннями обміну речовин, аномаліями фізіологічного стану риби, зниженням опірності організму хворобам, що призводить до їх захворювання і загибелі.

У зв'язку з цим значення контролю за повноцінністю нормованої годівлі риби важко переоцінити. У комплекс заходів щодо такого контролю входять: контроль за якістю кормів, відповідності комбікормів, їх компонентів і кормових засобів вимогам державних стандартів. Поживну якість комбікормів та їхніх компонентів визначають у лабораторних умовах проведенням відповідних аналізів.

Повноцінність нормованої годівлі риби можна визначати і за допомогою рибницьких критеріїв, які ґрунтуються на продуктивній дії кормів у процесі виробництва рибопосадкового матеріалу і товарної риби, в разі вирощування й утримування ремонтно-маточного матеріалу. До таких рибницьких тестів належать: приріст маси, рибопродуктивність, якість продукції, витрати кормів на одиницю рибопродукції, кількість і якість статевих продуктів, стан здоров'я різновікових груп риб.

Певний інтерес, у зв'язку із загальною проблемою, становить контроль за деякими інтер'єрними показниками риб. Повноцінність нормованої годівлі можна проконтролювати за фізіолого-біохімічними показниками вирощуваної риби. Наприклад, рівень протеїнового живлення риби можна

схарактеризувати за вмістом у крові гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, за змінами у лейкоцитарній формулі, концентрацією у сироватці крові білка та його фракцій; інтенсивність вуглеводного обміну - за вмістом у крові глюкози і глікогену; рівень жирового обміну і стан кислотно-лужної рівноваги - за вмістом кетонових тілець у крові.

Враховуючи значущість вітамінів, обов'язково потрібно контролювати вітамінну забезпеченість риби в період її вирощування. Особливу увагу слід приділяти вітаміну А, оцінюючи вміст у крові каротину, і вітамінам групи В. Важливу роль в обмінних процесах відіграють мінеральні речовини, забезпеченість якими визначають за їх вмістом у сироватці крові риб.

Повноцінність нормованої годівлі треба контролювати за рибницькими показниками проведенням регулярних контрольних виловів, які виконують через кожні 10-15 діб, та шляхом фізіолого-біохімічних досліджень, які здійснюють через кожні 30 діб. У разі виявлення певних відхилень у показниках від норми слід оперативно вносити корективи у раціони, аналізуючи головні параметри зовнішнього середовища.

Очевидні переваги нормованої годівлі безсумнівні. Водночас видоспецифічні особливості анатомії і фізіології травлення культивованих видів риб демонструють досить виражене різноманіття у цьому аспекті. Це зумовлює доцільність впровадження диференційованого підходу до вирішення проблеми нормованої годівлі різних видів і екологічних груп риб. Особливо варто підкреслити значущість факту, стосовно якого практично всі види риб демонструють досить виражену здатність до зміни характеру живлення упродовж свого життя, що пов'язано з анатомо-фізіологічними віковими особливостями.

### 3.1 Нормування годівлі коропових риб

Сучасне рибне господарство ґрунтується на полікультурі коропа і представників далекосхідної іхтіофауни з родини коропових, серед яких домінуюча роль належить білому і строкатому товстолобикам та гібридним формам цих видів. Дещо менше значення має білий амур. У зв'язку з цим доцільно викласти матеріали стосовно годівлі цієї систематичної групи риб у послідовності, що передбачає вікові аспекти.

Годівлю цьоголіток у вирощувальних ставах доцільно проводити в один і той самий час, не менше ніж двічі упродовж світлової частини доби. Першу годівлю бажано проводити о 7-9 год ранку після визначення температури води і вмісту розчиненого у ній кисню. Корми доцільно згодовувати за кормовими місцями-майданчиками розміром 3 x 3 м, число яких визначають за співвідношенням: 1 кормове місце-майданчик на 8-10 тис. цьоголіток. Іноді корми вносять по кормових доріжках завширшки 5-6 м, які розмічають кілками.

найраціональніша годівля в разі вирощування рибопосадкового матеріалу пов'язана з оптимізацією співвідношення кормів природного і штучного походження, яке відповідає потребам організму.

У зв'язку зі зростанням інтересу до пасовищної полікультури у рибогосподарську сферу залучаються водойми, придатність яких пов'язана з виконанням меліоративних робіт, орієнтованих на пригнічення розвитку макрофіт-тів. Це завдання доцільно вирішувати біологічними засобами, серед яких реальні переваги належать використанню білого амура. У зв'язку з цим в останні роки простежується певна тенденція до розширення обсягів виробництва рибопосадкового матеріалу білого амура, що потребує його годівлі. [2,5]

Характер живлення білого амура упродовж першого місяця життя свідчить про поступовий перехід від харчування зоопланктоном до споживання водних рослин.

Годівля дволіток. Ставове тепловодне рибництво пройшло досить довгий шлях свого розвитку і, згідно з європейською специфікою, головним його об'єктом досі залишається короп, який має найвищий ринковий попит. У зв'язку з цим, аналогічно різним напрямам тваринництва, існує галузь коропівництва. Тому, розглядаючи питання можливості використання кормів у годівлі риби, доцільно акцентувати увагу на коропі, оскільки він як у моно-, так і в полікультурі залишається практично єдиним компонентом, штучна годівля якого є виправданою і раціональною.

Природна рибопродуктивність дволіток коропа у різних ґрунтово-кліматичних зонах України має досить виражену варіабельність.

У рибницьких господарствах України максимальну кількість корму згодовують за температури води 25-27 °С.

У середньому за вегетаційний період добові норми годівлі дволіток коропа мають становити на Поліссі 6,0-6,5 %, у Лісостеповій зоні 5,5-6,0, у Степовій - 4,5-5,5 % маси риби.

Коригування годівлі товарного коропа, представленого дволітками з масою тіла в межах галузевих стандартів, за визначальними фізико-хімічними параметрами з урахуванням маси особин на момент згодовування кормів забезпечує не тільки раціональне використання кормів, а й сприяє поліпшенню середовища існування риб.

Напровесні, після зимівлі рівень резервних поживних речовин у тілі одноліток коропа досить низький, їх організм ослаблений, що знижує ефективність пошуку природної їжі, яка до того ж на початку цього періоду малорозвинена, тому на рибницьких господарствах потрібно проводити годівлю комбікормом, що містить не менше 23 % протеїну.

Режим годівлі передбачає протягом першого тижня згодовувати корми лише 2-3 рази, після чого рибу переводять на щоденну годівлю з 1-3 разовим роздаванням кормів. [5,4,10]

### **3.2 Використання кормів рослинного і тваринного походження**

В умовах рибного господарства, де головними компонентами полікультури є короп і далекосхідні риби (білий і строкатий товстолобики, їх гібридні форми, білий амур), використовують відповідні рецептури кормів з урахуванням вікових особливостей об'єктів вирощування.

Більшість господарств одержують товарну продукцію, яка представлена дволітками або рибою віком 16-19 міс.

Екстенсивна форма, або пасовищна аквакультура, не потребує годівлі риби, іншими словами, вирощування відбувається за рахунок споживання кормів природного походження, а рибопродуктивність називають природною. За пасовищної аквакультури відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і культивованих вікових груп за рахунок коропа можна одержати 85-320, білого товстолобика - 150-450, строкатого товстолобика або гібридних форм - 100-250, білого амура - 50-110 кг/га природної рибопродуктивності. За бажання збільшити її без застосування штучних кормів використовують органо-мінеральні добрива, які стимулюють розвиток кормових організмів, що опосередковано забезпечує зростання виходу рибної продукції з одиниці водної площі. Проте інтенсивність впровадження цього заходу має певні кордони і лімітована можливим погіршенням якості середовища до критичних меж.

З метою подальшого збільшення рибопродуктивності ставів, малих і середніх водосховищ, водойм-охолодників потрібно застосовувати цілеспрямовану годівлю коропа. Залежно від особливостей відповідних

акваторій, техніка годівлі може бути різною, але застосування кормів стає головним елементом у нарощуванні рибопродуктивності.

Стосовно далекосхідних риб, яких частіше називають рослиноїдними і концентрація яких на одиниці площі наближається до щільності посадки коропа, а іноді й перевищує її, проблеми годівлі практично не існують.

В ставових рибних господарствах і в разі індустріального її вирощування, раціони риб побудовані на багатокомпонентній основі. При цьому виняткова роль належить протеїну, який є сукупністю протеїнів рослинного і тваринного походження. Середня кількість компонентів у кормових сумішах високої якості коливається в межах 9-12, що не виключає можливості додаткового включення вітамінів, мінеральних речовин, біологічно активних препаратів.

Оптимізоване використання кормів рослинного і тваринного походження є однією з глобальних проблем сучасного рибництва. Успішність її вирішення значною мірою залежить від рівня професійної кваліфікації науковців і виробників, які працюють у системі рибного господарства. [5,2]

#### 4 МЕХАНІЗАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ РИБ

З метою інтенсифікації виробництва, підвищення продуктивності праці при вирощуванні риби використовують різні механізми і технічні засоби. Впровадження засобів механізації поліпшує умови праці, збільшує результативність усіх ланок біотехнічних процесів, сприяє росту рибопродуктивності водойм та знижує собівартість рибопродукції. Одним з найбільш трудомістких і складних процесів у рибництві є годівля риби, яка включає не тільки роздавання комбікормів, а й їх транспортування, зберігання і, в разі потреби, приготування.

Приготування кормів. Для приготування тістоподібних кормів доцільно створити комплексні механізовані лінії, що складаються з механічної лопати ТМЛ-2М, норії НЦГ-10, вагів, дробарки УДК-1 (ДМ, ДМ- 440У), гвинтового конвеєра ПШП-0,4, бункера-нагромаджувача з дозатором КРС-1,0, кормозмішувача 40А (С-12,0, КУТ-3,ОА) та обладнання для подавання води. Якщо в тістоподібну кормосуміш потрібно додавати пасту із зелених рослин, додатково підключають подрібнювач-пастоприготувач "Волгарь-5" (ІКБ-1, ПК ВК-3, ПЗГ), другий бункер-нагромаджувач і другий гвинтовий конвеєр ПШП-0,4.

Для приготування брикетованих кормів у механізовану лінію як кінцеву ланку вводять прес ПТБ-2М. Одна така лінія може забезпечити потребу в кормах рибницького господарства площею 500 га.

Годівля риби. Для роздавання кормів застосовують різні агрегати, найчастіше системи "Катамаран". Серійно випускають кормороздавачі гранульованих і сипких кормів – КРЗ-1, СКР і АКУ різних модифікацій, тістоподібних кормів — 1507 і ІРД.

Для роздавання кормів залежно від площі водойми рекомендовано такі типи кормороздавачів: 15–30 га – КРЗ-1; 30–70 га – СКР-1,5; 70–100 га – СКР-ЗА, АКУ-2; понад 100 га – І-507, ІРД, СКР-ЗА, АКУ-2.

На ставах невеликої площі (до 10 га), що мають дамбу для проїзду, можна використовувати причіпні пересувні пневматичні кормороздавачі ПКР, які мають бункер об'ємом 1,5 м<sup>3</sup> і здатні за швидкості 5–8 км/год вносити з дамби корми на віддаль до 8 м від берегової лінії.

Розпочато серійний випуск нового типу універсальних пересувних кормороздавачів, змонтованих на рамі самохідного шасі Т-16М, які розроблені спеціальним дослідно-конструкторським бюро "Техрибвод". "ПД-0,6", Н17-ІКО призначені для дозованого роздавання гранульованого корму в стави з берега. За дальності викидання від берегової лінії на 5 м, 1 кг порційного корму забезпечує площу кормової плями 1 м<sup>2</sup>. Кормороздавач 75 Н15-ІЛ2Ф-13 крім дозованого роздавання гранульованих кормів з продуктивністю 500 кг/год пресує і роздає тістоподібний корм з продуктивністю 700 кг/год.

Прогресивним напрямом у практиці годівлі риби є автоматизація за допомогою застосування автоматичних годівниць різних конструкцій. Це універсальні кормороздавачі з біонічною схемою управління, тобто корм видається малими порціями на своєрідну вимогу риби.

Освоєно випуск автогодівниць типу "Рефлекс" різних типорозмірів. Для обслуговування саджалкових ліній розроблено одномаятникову автогодівницю Рефлекс-Т-1500 з місткістю бункера 50 кг. Їх обслуговує тракторний кормоавантажувач РГК-700, який здійснює 2–3-разове завантаження автогодівниць в день.

В умовах, коли у господарстві здійснюється вирощування молоді цінних промислових видів риби до життєстійких стадій, виникає потреба застосування високоефективних стартових кормів, які мають досить високу вартість. З метою раціонального використання останніх при експлуатації



басейнових і лоткових ліній доцільно використовувати вібраційні кормороздавачі проектів СДКБ "Техрибвод", які забезпечують різке зниження втрат і підвищують продуктивну дію стартових кормів, одночасно задовольняючи біологічні потреби риб і вирішуючи проблему скорочення ручної праці завдяки механізації процесу.

Для вирощувальних ставів використовують багатомаятникові універсальні автогодівниці з місткістю бункера 50–300 кг. Однак найкраще зарекомендувала себе плавуча автогодівниця на нагульних водоймах. Встановлення її на катамарани дає змогу рівномірно розміщувати корми по акваторії водойми і якісніше годувати дворічок коропа. Автогодівницю Рефлекс-Т-1500 (випускають такої самої модифікації з місткістю бункерів 1000–3000 кг) встановлюють на глибині 1,2–1,3 м з розрахунку одна на 10 га або, точніше, на 20 т риби при облові (рис.16.7). Обслуговують плавучі автогодівниці за допомогою кормонавантажувачів ОМ-91 і АКР-1. Термін окупності автогодівниці становить 1–8 міс, значно (в 1,5–2 рази) знижуються витрати корму, в середньому економиться 14–15 т гранульованих кормів.

Нормальне й ефективне застосування машин і механізмів у процесі годівлі риби можливе лише за умов відповідної підготовки водних угідь. У зв'язку з цим не можна обійти питання, пов'язане з надмірним розвитком вищої водної рослинності, особливо жорсткої, напівзануреної. Бурхливий розвиток очерету, комишу, рогозу призводить не тільки до різкого скорочення площі водного дзеркала, а й істотно перешкоджає раціональному використанню кормів за умов механізації годівлі. У боротьбі з надмірним розвитком жорстких макрофітів добре зарекомендували себе очеретокосарки різних модифікацій. При цьому слід дотримуватись таких умов: перше скошування проводити до або на початку цвітіння, якомога ближче до коріння, повторне — по молодих пагонах. 76 Скошену рослинність потрібно видаляти з водойми, оскільки вона, загнившись, погіршить кисневий режим.

**Організація годівлі риб.** Знання екології та біології виду, особливостей його живлення у природному середовищі дає змогу знайти оптимальні рішення щодо розробки рецептури кормів, які б відповідали видоспецифічним особливостям об'єкта культивування з урахуванням вікових аспектів і технологій виробництва. Водночас потрібно мати інформацію для вирішення практичних питань годівлі риби, що важливо у повсякденній роботі.

У зв'язку з тим, що головним об'єктом тепловодних рибницьких господарств є короп, організаційні питання, безпосередньо пов'язані з годівлею, доцільно висвітлити на його прикладі.

Роботи щодо годівлі риби у ставовому рибницькому господарстві покладаються безпосередньо на бригаду робітників, закріплених за конкретними ставами відповідних категорій. Робочим місцем робітника бригади є фактична площа ставу (водне дзеркало і ложе водойми), відповідний майданчик на березі або дамбі, кормоцех, складські приміщення для зберігання кормів.

Технологічний ланцюг з годівлі першочергово передбачає отримання кормів зі складу, у приміщенні якого виконують такі робочі операції: тарування, зважування і навантажування на транспорт. За технологічних умов зберігання кормів безпосередньо на ставах у спеціальних місткостях баштового типу перевантажування кормів у засоби роздавання виконують самопливом. Кількість використовуваних кормів на практиці визначають об'ємним методом за допомогою відповідних місткостей (відра, бункери, кошики, мішки), які мають сталий об'єм.

Для годівлі риби застосовують гранульовані, сипкі та тістоподібні корми. При цьому тістоподібні кормосуміші готують безпосередньо перед згодовуванням рибі вручну, за допомогою кормозмішувачів або у кормороздавачах. Цей процес передбачає виконання певних робочих

операцій: підготовка кормових компонентів, зволоження, перемішування, іноді додавання стимуляторів і медикаментів.

Згодовувати корми риби можна за допомогою спеціалізованих кормороздавачів, з моторного чи веслового човна, з берегової лінії. В разі використання для годівлі риби моторного або веслового човна до виконання цієї операції слід залучати двох робітників, у разі використання спеціалізованих кормороздавачів - одного.

Для виконання робіт, пов'язаних з годівлею риби, має бути забезпечена наявність відповідного інвентаря: лопат, совків, кошиків, відер, носилок. На жаль, у годівлі риби досить поширена ручна праця, але існують і системи механізмів, які дають змогу частково механізувати цей процес. При цьому 78 широке впровадження отримали вантажно-розвантажувальні пристрої різних типів (гвинтові, ковшові, скребкові, стрічкові). Чинні норми передбачають певний час на запуск і опробування агрегатів на холостому ходу, час на технічне обслуговування і заправлення паливом упродовж робочої зміни.

**Приготування тістоподібних кормів.** Годівля риби передбачає використання кормів, які перебувають у тістоподібному стані, що потребує виконання певних технологічних операцій за визначеними нормами часу і виробітку.

Приготування тістоподібних кормів вручну передбачає виконання таких послідовних операцій: завантаження сухого корму в човен або спеціальну місткість, внесення у сухий корм потрібних домішок чи компонентів, ретельне перемішування сухої маси, заливання водою і повторне перемішування.

Приготування тістоподібних кормів кормозмішувачем виконують з дотриманням таких послідовних операцій: завантаження сухого корму у бункер кормозмішувача, подача у бункер води і потрібних домішок. Приготування тістоподібних кормів і обслуговування кормозмішувачів

різних конструкцій потребує від робітника відповідної кваліфікації, яку можна отримати після спеціальної підготовки.

Тістоподібні корми перевантажують у транспортні засоби або у засоби роздавання кормів для наступного згодовування риби.

**Механізоване згодовування кормів.** На великих нагульних і вирощувальних ставах, малих водосховищах різного цільового призначення і походження, водоймах-охолодниках теплових і атомних електростанцій, теплоелектроцентралей і промислових підприємств, де застосовують годівлю риби, в абсолютній більшості корми роздають механізовано за визначеними нормами часу і виробітку.

Ці роботи передбачають таку технологічну схему: підготовка і технічне обслуговування кормороздавача, навантаження корму в бункер кормороздавача, змивання струменем води решток корму з навантажувального майданчика після тарування, згодовування корму по кормових місцях або кормових доріжках, перевірка ефективності споживання кормів рибою, повернення до місця завантаження. Після завершення робіт кормороздавач слід ретельно вимити і пришвартувати в установленому місці.

**Створення кормових місць.** Річище рибогосподарських водойм здебільшого не відповідає оптимальним умовам годівлі риби. Хвилястий рельєф поверхні дна, замулення і зарослість певних ділянок, потребують підготовки спеціальних кормових місць для раціонального використання згодовуваних кормів. У зв'язку з цим широко розповсюдили кормові столики, які влаштовують на ставах і водосховищах і на які задають корми. Закріплення столика передбачає використання палей, попередньо забитих у ґрунт.

Для виконання цих робіт на практиці потрібно взяти палі і кормові столики, піднести або підвезти їх на човні до визначеного місця, забити палі і 79 прикріпити до них кормовий столик. У процесі експлуатації кормові столики поступово забруднюються, що потребує проведення відповідного їх обслу-

говування, насамперед очищення від решток корму. Для цього столик потрібно зняти з кормового місця, перевезти його на берег, очистити, промити, просушити і повернути на попереднє місце.

Організація спеціальних кормових місць, облаштованих кормовими столиками, дає змогу чітко контролювати споживаність кормів, запобігати їх перевитраті, забезпечує збереження якісних параметрів умов існування риб за рахунок значного скорочення вмісту органічних речовин, джерелом яких є штучні корми, що розкладаються.

Влаштування кормових столиків за усіх їх переваг потребує певних витрат, що не завжди виправдано. У зв'язку з цим практикують улаштування кормових місць безпосередньо на річищі водойм шляхом забивання кілків як орієнтирів для робітника, який годує рибу. За значних обсягів виробництва з використанням систем машин і механізмів на великих нагульних ставах готують спеціальні кормові місця шляхом попереднього планування та ущільнення ґрунту, що сприяє поліпшенню умов годівлі і забезпечує зменшення втрат кормів.

## 5 ІНТЕНСИФІКАЦІЙНІ ЗАХОДИ У РИБНИЦТВІ

Інтенсифікаційні заходи у рибництві передбачають оптимальне концентрування ресурсів на одиниці площі акваторії з метою одержання максимальної кількості продукції високої якості за достатньої рентабельності виробництва.

Винятково важливе значення має інформація щодо харчування риби, якості кормів їх походження і засвоєння, впливу окремих екологічних факторів на раціональне використання корму відповідно до умов годівлі риби.

Раціональна годівля риби ґрунтується на матеріалах, які характеризують особливості харчування певних видів риб у природних водоймах, з урахуванням специфіки міжвидових і внутрішньовидових взаємовідносин у риб, зокрема харчових.

Основою сучасного товарного рибництва є раціональна годівля риби. Риб цілеспрямовано культивують у спеціалізованих рибних господарствах з різним рівнем інтенсифікації, головним елементом якої є їх годівля.

Інтенсифікація логічно супроводжується відповідним збільшенням кількості риби на одиниці площі або об'єму, що, аналогічно тваринництву, можна розглядати, як стійлову форму вирощування сільськогосподарських тварин. За цих умов природні корми, тобто рослинна і тваринна їжа, їх рештки, які є основою раціону певних видів риб у межах ареалу, практично відсутні або їх кількість незначна і не може істотно впливати на харчування риби. Ще складніша ситуація створюється в разі використання теплих скидних вод промислових підприємств та енергетичних комплексів. Бажання оптимізувати термічний режим з метою подовження періоду вегетації закономірно інтенсифікує фізіологічні процеси. Це потребує додаткових витрат кормів і має

одночасно гарантувати ефективне збільшення іхтіомаси видів, які культивують.

Нині лєвова частка собівартості продукції риби, яку вирощують за інтенсивними технологіями, припадає на корми, тому важко переоцінити актуальність проблеми, пов'язаної з годівлею риби.

Становлення ринкових відносин передбачає екологічну доцільність використання кормів і не виключає потреби збільшення загального обсягу виробництва риби. Ця концепція за умов інтенсивного виробництва переважно ґрунтується на оптимізованій годівлі риби і враховує видоспецифічні особливості культивованих об'єктів та умов виробництва.

У зв'язку з цим інтенсифікаційні заходи спрямовані на оптимізацію навколишнього середовища. Винятково важливе значення має інформація щодо харчування риби, якості кормів, їх походження і засвоєння, впливу окремих екологічних факторів на раціональне використання корму відповідно до умов годівлі риби. Раціональна годівля риби ґрунтується на матеріалах, які характеризують особливості харчування певних видів риб у природних водоймах, з урахуванням специфіки міжвидових і внутрішньовидових взаємовідносин у риб, зокрема харчових.

Штучна годівля є керованим процесом. Від фахівця повністю залежать рецептура, форма та засоби виготовлення корму, його продуктивні і фізіологічні якості, а також розподіл корму в часі та просторі залежно від фізико-хімічних та гідрологічних параметрів середовища.

До основних поживних речовин, які мають входити до складу кормів і без яких неможливий нормальний розвиток риб, відтворення їх продуктивних та репродуктивних властивостей, належать: протеїн з незамінними амінокислотами, жир з незамінними жирними кислотами, вуглеводи, мінеральні речовини.

Корми – це спеціально вирощені або виготовлені фізіологічно допустимі продукти рослинного, тваринного чи мікробіологічного походження, які у доступній формі містять необхідні поживні та біологічно активні речовини, енергію, шкідливо не впливають на тварин і риб, на якість отримуваної від них продукції. Для кормів різного походження характерні певні фізичні і хімічні ознаки, колір, смак, запах, відсутність або вміст у допустимих кількостях шкідливих домішок і речовин, що погіршують їх поживні властивості.

Кормові засоби – поняття ширше і поєднує як натуральні, так і синтетичні продукти, які за своїм хімічним складом мають потенційну харчову цінність і можуть бути використані для виготовлення кормів.

Прикладом слугують харчові відходи, відходи інкубації. Вони не є кормами, але їх можна цілеспрямовано обмежено використовувати для годівлі після відповідної технологічної підготовки, яка включає очищення від домішок і термічну обробку.

Живлення є основою обміну речовин а, отже, життя будь-якого організму. Речовина і енергія, що поступають в організм у вигляді їжі, трансформуються в травному тракті і забезпечують всі життєві функції. Одна частина речовини і енергії їжі використовується на зростання (пластичний обмін), а інша – на виконання функціональної діяльності (функціональний обмін). Важливим завданням годівлі є мобілізація поживних речовин для пластичного обміну.

Роль годівлі неухильно зростає у міру підвищення рівня інтенсифікації процесів рибоводства. Інтенсивні форми вирощування риби в умовах ставових рибних господарств нині на 70–80 % забезпечуються за рахунок годівлі штучним кормом, а в господарствах індустріального типу, в холодноводному інтенсивному рибництві частка годівлі в загальній рибопродукції наближається до 100 %.



За рахунок підгодівлі риби штучними кормами, завдяки чому можна підвищити рибопродуктивність ставів на 12–24 ц/га. Важливу роль при цьому відіграє режим годівлі коропів, які є основними споживачами штучних кормів. Найефективніше використовуються корми рибою при впровадженні біонічного методу з застосуванням маятникових годівниць «Рефлекс», при якому ефективність використання кормів порівняно з багаторазовою годівлею підвищується на 20–30%, а рибопродуктивність збільшується на 20–25 %. При автогодівлі значно зменшується забруднення водойми, що сприяє прискореному росту коропа і підвищенню рибопродуктивності. Корми підрозділяються на природні, штучні (комбікорми) і живі. До природних кормів належать різні групи гідробіонтів рослинного і тваринного походження, які є їжею відповідних видів риб і визначають приріст рибної продукції, тобто створюють природну рибопродуктивність.

У складі харчової грудки фітопланктофагів домінує фітопланктон, до якого віднесено всю сукупність завислих, вільно плаваючих дрібних водоростей, які розвиваються у шарі води, куди надходить сонячна енергія (евфотична зона) і відбувається фотосинтез.

Основою харчового раціону риб-перифітофагів є досить специфічна кормова група – перифітон (частіше вживають термін “обростання”), що складається переважно з водних рослин на природних і штучних поверхнях, скелях, каменях, підводних частинах гідротехнічних споруд.

Фітопланктон, макрофіти і рослинні компоненти перифітону належать до автотрофних організмів. Вони становлять перший трофічний рівень і завдяки перебігу реакції фотосинтезу забезпечують формування первинної продукції, створюючи енергетичну та екологічну основи для функціонування всієї водної екосистеми. Високу харчову цінність мають безхребетні тварини, які мешкають у товщі водойм, більш-менш пасивно

“ширяють” у воді, пасивно переносяться течіями і не здатні їм активно протистояти. Цю доступну групу кормових організмів, що дістали назву – зоопланктон, споживають на перших етапах екзогенного живлення практично усі види риб, незважаючи на їх подальшу харчову спеціалізацію.

Основою природної кормової бази риб-зообентофагів є організми зообентосу, що включає донних тварин, які живуть на ґрунті і в ґрунті водойм.

Досить важливим природним кормом, значення якого часто недооцінюють, є детрит – дрібні органічні часточки (рештки відмерлих і розкладених водних тварин і рослин разом з наявними в них бактеріями), що осіли на дно водойми або зависли в товщі води у придонному шарі. Він відіграє важливу роль у кругообігу органічної речовини, є основним кормовим компонентом у раціоні риб-детритофагів, додатковою, заміною або вимушеною їжею для риб-планктофагів і бентофагів.

Штучні корми застосовують у разі культивування окремих видів риб у спеціалізованих рибних господарствах, виходячи з цього, корм має бути доступним за розмірами і мати відповідну консистенцію, що дасть риbam змогу споживати його без значних витрат.

Живі корми. Досі одним з головних елементів інтенсифікації сучасного рибництва, яке ґрунтується на спеціалізованих рибницьких ставах або пристосованих водоймах, є стимулювання збагачення чисельності і біомаси кормових гідробіонтів за допомогою впливу на штучні екосистеми комплексу органо-мінеральних добрив.

Внаслідок наявності у личинок риб досить малого ротового отвору, ще меншого просвіту глотки, низька активність травних ферментів, хеморецепторні особливості не дають змоги ефективно використовувати штучні корми. Завдяки наявності дрібних водних безхребетних (бактерій, інфузорій, коловерток) з високим вмістом низькомолекулярних пептидів і

вільних амінокислот відбувається засвоєння цих організмів без істотної обробки їх у травному тракті.

Велике значення живих кормів полягає не тільки в їх повноцінності, а й в активній дії на ферментну систему личинок, в активуванні біохімічних процесів в організмі.

Корми повинні добре поїдатися рибою, забезпечувати нормальний ріст і розвиток без яких-небудь патологічних відхилень на будь-якому етапі її розвитку. Залежно від фізіологічних потреб риби корми можуть бути повноцінними і неповноцінними. Повноцінні корми містять всі необхідні речовини – білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі і вітаміни в необхідних пропорціях.

Розробка комбікормів для риб ускладнюється недоліком знань про фізіологічну потребу їх в основних елементах живлення і складністю технології виробництва комбікормів. Оскільки основний об'єкт годівлі – риба у віці від личинки до дорослих особин, розмір частинок і склад міняється надзвичайно. Наприклад, личинка коропа на початку годівлі важить 1 міліграм, у неї нерозвинена травна система, тоді як маса товарного коропа рівна 0,5–1,0 кг, плідників 5 і більше кілограм, отже, розмір частинок корму повинен варіювати від доль міліметра до 10–12 мм, тобто в 100 разів і більше.

Харчова значущість корму для риб оцінюється з різноманітних позицій:

- корм повинен бути доступним по розмірах;
- повинен знаходитися в необхідній концентрації, що забезпечує максимальну вірогідність зустрічі риби з кормом;
- повинен знаходитися в місцях вірогідного скупчення риб;
- корм повинен бути поданий в той час, коли риба його потребує: не раніше і не пізніше;
- корми повинні бути привабливими за кольором, запахом і смаком;

- корм повинен мати хімічно повноцінний склад;
- корм повинен легко перетравлюватися і засвоюватися в потрібній кількості;
- корм повинен забезпечувати всі енергетичні і пластичні потреби організму, максимальну швидкість росту і нормальний розвиток.

Щоб задовольнити потребу риб в речовині і енергії корм повинен містити всі необхідні елементи живлення білок, жир, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни і інші біологічно активні речовини у необхідній кількості і співвідношенні між собою.

Як джерело поживних речовин в кормах для риб використовують різноманітні продукти тваринного і рослинного походження. Тваринні корми: мука рибна, м'ясокісткова, м'ясна, кров'яна, крильова, відходи з бійні, печінка, селезінка, кров тварин, молюски, креветки, яєчний порошок, фарш зі свіжої риби, мука з лялечки тутового шовкопряда, м'ясоперова мука, відходи технологічної обробки птаха, риб'ячий жир.

Рослинні корми: макухи, шроти, висівки пшеничні та житні, зернові відходи, сінна мука, трав'яна мука, конюшина, люцерна, люпин, рослинне масло, фосфатиди, дріжджі гідролізні, кормові, БВК, еприн, меприн, паприн, кукурудза, горох, вика, соя, просо, житня мука, вівсяна мука, борошняний пил, сухий буряковий жом.

Кожен з перерахованих вище компонентів, навіть рибна мука окремо не містять необхідного рівня і набору поживних речовин, тому складають кормосуміш з декількох компонентів. Кормосуміш, складена по певному рецепту, містить всі необхідні для риби поживні речовини.

Такі рецепти розроблені для кожного виду і вікової групи культивованих риб. Кормосуміш, представлена у вигляді гранул або інших оформлених частинок, отримала назву комбікорм. За ступенем збалансованості комбікорм розділяють на 2 групи: повноцінний і неповноцінний. Якщо рибу вирощують в умовах, де немає природної

для неї їжі, наприклад, в басейнах, невеликих бетонованих ставках, сітчастих садках (тобто, в індустріальних умовах), комбікорм повинен містити всі поживні речовини в потрібній кількості і співвідношенні, тобто бути повноцінним, збалансованим.

Якщо ж рибу вирощують в земляних ставках, озерах, водосховищах і інших водоймищах з достатньо розвиненою фауною (і флорою) кормових організмів, рибу можна годувати комбікормом простішого складу. неповноцінним і незбалансованим по поживних речовинах, навіть в тому разі якщо комбікорм є основним джерелом їжі (як, наприклад, в ставовому рибництві).

При визначенні впливу на активність ферментних систем та рецептурного складу виділяють 2 групи комбікормів – стартовий і продукційний. Комбікорм, призначений для годівлі ранньої молоді, починаючи від личинки, яка переходить на зовнішнє живлення, називається стартовим кормом; комбікорм, призначений для вирощування цьоголіток і товарної риби, називається продукційним кормом. Стартовий комбікорм містить більше поживних речовин і енергії, і відрізняється складнішим складом, ніж продукційний.

Гранульований комбікорм для риб повинен бути в доступній для споживання формі. Розмір частинок комбікорму (крупки і гранул, а також екструдатів) повинен відповідати ротовому апарату риби відповідно до її маси.

Одним з найважливіших елементів раціонального використання кормів є нормування годівлі риби, яке ґрунтується на забезпеченні постійного споживання рибою повноцінного корму для підтримування її нормального фізіологічного стану, максимального утворення продукції і формування повноцінних статевих продуктів у ремонтних груп і плідників риб.

Недостатня і надмірна годівля риби шкідлива, і негативно впливає на результативність вирощування, є збитковою для рибних господарств. У першому випадку, за недостатньої годівлі риби, знижуються показники приросту маси і плодючість, підвищуються витрати корму на одиницю продукції, дещо послаблюється резистентність організму, зростає сприйнятливність до захворювань. У другому випадку, за надмірної годівлі риби, особливо за умов індустриального вирощування, виникає ожиріння, порушуються обмінні процеси, що негативно впливає на показники продуктивності і систему відтворення.

Добова норма годівлі риби залежить від температури води (пряма, але не пропорційна залежність), маси і віку (зворотна залежність) і калорійності корму (зворотна залежність).

Початок годівлі риби повинен бути обумовленим біологією виду. Годівлю слід починати в той момент, коли риба потребує комбікорм, а затримка негативно позначається на рості і розвитку риб. Використовують різноманітні методи роздачі корму:

- обладнують кормові місця, які є дерев'яним або металевим майданчиком розміром 1,5Ч1,5 м.;
- використовують кормові доріжки, по яких рухається човен з комбікормом (кормороздавач) і розкидає комбікорм;
- використовують кормороздавачі різних систем, рухомі і стаціонарні, такі, що приводяться в дію водою, повітрям, механічним способом.

Для риб природних водойм типовою є селективна (вибіркова) харчова здатність, що забезпечує різноманітність їх раціону, дає змогу активно вибирати цілком певні харчові об'єкти. Іхтіологи диференціюють корм за двома критеріями: за віддаванням переваги і фактичним значенням.

Харчові об'єкти, виділені за перевагою, у свою чергу поділяють на улюблені, замінні і випадкові, що визначають експериментально, спостерігаючи за спектром живлення риб.

За фактичним значенням корм умовно поділяють на головний, другорядний, вимушений різним його відсотковим співвідношенням безпосередньо у харчовій грудці.

Слід враховувати, що для переважної більшості риб характерна еврифагія, тобто висока пластичність стосовно вибору корму і здатність споживати значний перелік доступних кормових компонентів.

Стенофагія, яка передбачає харчову спеціалізацію з вузьким переліком споживаних кормових компонентів, серед риб не поширена. Склад корму риб не залишається сталим упродовж усього життя, а змінюється залежно від віку, фізіологічного стану, місця життя, сезону, доступності об'єктів живлення.

Норма годівлі – термін, під яким слід розуміти кількість корму з відповідними набором і співвідношенням поживних речовин та енергії, що здатна задовольнити потреби вирощуваної риби і забезпечити її нормальний фізіологічний стан для отримання високої продуктивності і нормального розвитку системи відтворення.

На практиці досить поширені різні поняття рівнів годівлі, або живлення, риби. Під рівнем загального живлення (годовлі) розуміють фактичні кількості поживних речовин та енергії корму, які були спожиті рибою протягом доби, виражені у відсотках. Рівень протеїнового живлення відповідає кількості сирого протеїну, спожитого рибою, відносно сухої речовини корму, виражають у відсотках. Рівень амінокислотного живлення – відношення кількості амінокислот, спожитих рибою, до кількості сирого протеїну або до сухої речовини корму, виражене у відсотках. Під рівнем вітамінного живлення розуміють відносний вміст

вітамінів в одиниці корму, що дає змогу виділити корми з різними концентраціями вітамінів.

Для всіх живих організмів характерна витрата частини корму на енергетичні потреби, які досить варіабельні у різних видів, що повною мірою стосується і риб. У зв'язку з цим енергетичний аспект у годівлі риб має досить вагоме значення, що орієнтує на потребу енергетичної оцінки кормів, для чого використовують відповідні поняття.

Енергетична поживність корму – це загальна кількість енергії, яка утримується у кормовому протеїні, жирах і вуглеводах. Сумарну енергію, яка надходить із спожитим кормом до організму риби, називають валовою енергією. Проте організм риби не здатний повністю використати валову енергію, бо її доступність визначається ступенем перетравлюваності поживних речовин, який не може бути стовідсотковим. У зв'язку з цим використовують поняття перетравленої енергії, яка є часткою валової енергії, яка надійшла з кормом, за винятком енергії, що залишилася в екскрементах. Для поглибленого розуміння вживають поняття обмінної фізіологічно доступної енергії, до якої належить частка перетравленої енергії, тобто чиста енергія, що бере участь у перетворенні органічних сполук у процесі їх всмоктування з травної системи. У зв'язку з потребою енергетичного забезпечення відповідних функцій організму виділяють енергію генеративного обміну, яка йде на забезпечення формування статевих функцій риби.

У живленні риб розрізняють два періоди – ендогенний та екзогенний. Ендогенне, або внутрішнє, живлення за рахунок використання поживних речовин власного тіла (жовткового міхура, жирового “депо”), спостерігається в ембріональній і ранній постембріональній періоди, коли вільні ембріони або передличинки риб не можуть активно добувати корм, що пов'язано з їх пасивним



існуванням; коли риба перебуває в еколого-фізіологічному стані, який виключає живлення (нерест, зимівля).

Екзогенне живлення супроводжує активне існування риб і передбачає надходження корму г(ідробіонтів) із зовнішнього середовища шляхом всмоктування, захоплення або заковтування. До екзогенного належить і живлення детритом.

Між ендогенним і екзогенним є період змішаного живлення, коли молодь риб на етапі раннього постембріогенезу ще живиться рештками щовтка (ендогенно) і починає споживати дрібні кормові гідробіонти (екзогенно). Тривалість цього періоду специфічна для окремих видів риб.

Молодь переважної більшості риб на початкових стадіях екзогенного живлення споживає дрібні форми планктонних безхребетних (найпростіші, нижчі ракоподібні), які їм доступніші, легше перетравлюються і досить енергетично цінні. Поступово, з віком спектр живлення змінюється, риби переходять на споживання властивих їм об'єктів. Наприклад, молодь судака, коропа, білого товстолобика споживає дрібні форми зоопланктону, а дорослі особини відповідно рибу, зообентос, фітопланктон.

Для більшості риб характерні сезонні зміни раціону, пов'язані з циклічністю розвитку як риб, так і харчових об'єктів, з фізіологічним станом риб, впливом абіотичних та біотичних факторів. Істотно змінюється склад корму частини популяції риб у переднерестовий період.

На інтенсивність живлення риб істотно впливає термічний режим. Кожен вид риб живе в оптимальному для нього діапазоні температур, коли споживання і перетравлювання їжі відбувається найефективніше. Наприклад, холодолюбні види риб (лососеві, сигові, тріскові) починають споживати їжу за температури води 2–40С, найбільшу активність живлення виявляють за температури 12–140С, а за 190С і вище припиняють споживати корм. Переважна більшість теплолюбних риб, які живуть у помірній кліматичній зоні (коропові, кефалеві, осетрові), найактивніше

живляться за температури води 20–250С, за 17–190С активність живлення послаблюється в 1,5 рази, за 14–160С – у 2,5–3 рази, за температур, нижчих 4–6 і вищих 300С, майже припиняється.

Оптимальна температура живлення теплолюбних риб субтропічної і тропічної кліматичних зон і(кталурусові, цихлідні) 24–280С, за температури, нижче 150С, вони перестають споживати корм. За критичних температур води, коли виключається можливість живлення, перетравлювання і засвоювання їжі, енергетичні потреби риб задовольняються за рахунок запасів, накопичених у попередній період. Риби здатні витримувати досить тривале голодування. Наприклад, карась може не споживати їжу упродовж 8 міс. і втрачати за цей час до 1/3 маси тіла.

Для кількісного та якісного оцінювання інтенсивності споживання корму найчастіше використовують показники наповнення травного каналу. Візуально ступінь наповнення травного каналу попередньо оцінюють за 6-бальною шкалою Лебедева: 0 – травний канал пустий; 1 – одиничні кормові організми; 2 – незначне наповнення, не більше 1/3 об'єму шлунка чи кишечника; 3 – середнє наповнення, до 2/3 об'єму шлунка або кишечника; 4 – шлунок або кишечник повний; 5 – повний з розтягнутими стінками шлунок або повний кишечник, крізь який видно його вміст.

Якісно інтенсивність живлення риби оцінюють за ступенем перетравлюваності корму, що відображає можливий обсяг засвоєння кормових компонентів, які всмоктуються в процесі переміщення по травному каналу риби. Він залежить від особливостей системи травлення риби, якості споживаного корму, сумісного впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, фізіологічного стану риби.

Живлення риб вивчають з метою визначення добового та річного раціонів, що, безперечно, має велике практичне значення для розробки і впровадження штучної годівлі у різних напрямках аквакультури. Під

добовим раціоном розуміють масу корму, який споживає риба за добу, виражену у відсотках маси її тіла.

Є кілька методів визначення добового раціону риб: прямий облік з'їденого корму, балансові дослідження за азотом, респіраційний. Добовий раціон риб залежить від характеру їх живлення і віку, енергетичної цінності і концентрації кормових компонентів, абіотичних та біотичних умов середовища. Хижі риби, які споживають найбільш енергетично цінний корм, мають найменший добовий раціон, який у періоди максимальної харчової активності досягає 5–6 % маси тіла. Мирні риби за оптимальних умов залежно від харчового спектра за добу споживають їжі від 15 до 35 % маси власного тіла.

Добовий раціон залежить також від розмірів і віку риб. Дрібні види риб у перерахунку на одиницю маси тіла споживають за добу їжі більше, ніж великі. Крім того, потреби в їжі в перерахунку на одиницю маси тіла в процесі росту риби поступово зменшуються. Найвищий добовий раціон має молодь усіх видів риб.

У рибогосподарській практиці, як показник раціональності живлення риб і якісної характеристики кормових компонентів використовують кормовий коефіцієнт, який визначає відношення з'їденого рибою корму до приросту її маси. Він змінюється залежно від виду корму, його якісного складу, концентрації кормових організмів, значно змінюється з ростом риби, залежить від температури води. Споживаний рибою корм за ступенем впливу на приріст поділяють на підтримувальний і продукувальний. Підтримувальний корм – це та частка раціону, за рахунок якої забезпечується обмін речовин у риб, але не відбувається приріст маси тіла, продукуючий – значно менша частка раціону, яка витрачається на збільшення маси тіла риби. Співвідношення цих компонентів харчового раціону має дуже важливе практичне значення. З досягненням кожним видом риб певного віку їх ріст уповільнюється, що

супроводжується підвищенням частки підтримувального корму. Це слід враховувати у сучасних технологіях рибництва, оскільки недоцільно утримувати риб, які витрачають значно більшу частку корму на підтримування власних життєвих функцій, а не на нарощування маси тіла.

Для розробки наукових основ рибництва важливе значення має вивчення харчових взаємовідносин у водному середовищі. В результаті цього отримують трофічні ланцюги.

У водному середовищі є два типи трофічних ланцюгів:

- пасовищний – основою якого є водорості (продуценти), далі йдуть рослиноїдні тварини, які поїдають водорості (консументи 1-го порядку – зоопланктон, риби-фітофаги), риби – споживачі зоопланктону (консументи 2-го порядку), хижаки (консументи 3-го порядку);

- детритний – більшість продукції водоростей у якому не споживається, а відмирає, піддається розкладанню сапротрофними організмами (консументи 1-го порядку) з утворенням детриту, далі йдуть риби-детритофаги (консументи 2-го порядку) та їх споживачі – хижі риби (консументи 3-го порядку).

Рибу слід годувати певну кількість разів і в певний час. Чим молодша риба, тим частіше її слід годувати. Частота годівлі залежить також від наявності природної кормової бази. У ставках рибу годують рідше, ніж в басейнах і садках. Личинок і мальків всіх культивованих риб слід годувати через 0,5–1,0 год., цьоголіток і товарну рибу – рідше.

При вирощуванні в ставках цьоголіток коропа слід годувати 3–4 рази на день, одноліток-дволіток – 2 рази на день. При вирощуванні, риб в індустріальних умовах годівлю проводять частіше, ніж в ставках.

Структура комбікорму визначається, як біологією риби, так і існуючою технологією виробництва. Використовують такі види комбікормів розсипний, пастоподібний, брикетований, гранульований,

екструдований і капсульований. Кожен з цих кормів має певні переваги, недоліки і призначення.

Харчову ефективність комбікорму оцінюють за витратами його на одиницю приросту риби і швидкості росту риби. Зазвичай використовують такі показники, як кормовий коефіцієнт, витрати корму, оплата корму (пояснити значення цих понять). Кормовий коефіцієнт збалансованого корму в індустріальних умовах складає зазвичай 1–2 од., незбалансованого корму в ставових умовах – 5–10 од. Оцінюють також витрати протеїну корму на одиницю приросту риби; наприклад, при годівлі райдужної форелі збалансованим кормом потрібно 600–700 г протеїну на 1 кг приросту риби. При використанні незбалансованого корму ця величина може зростати у декілька разів. Визначають також коефіцієнт конверсії протеїну, тобто кількість одиниць протеїну корму на одиницю приросту протеїну тіла риби. Наприклад, у райдужної форелі коефіцієнт конверсії протеїну збалансованого корму складає 3,9–4,5 од. Також визначають приріст протеїну тіла по відношенню з'їденому протеїну корму. Наприклад, у райдужної форелі на збалансованому кормі він складає 22–25 % загальної витрати корму, на незбалансованому – до 10–15 %.

## ВИСНОВКИ

Проаналізувавши матеріал даної роботи по питанню вдосконалення годівлі на господарствах напів інтенсивною формою ведення можна зробити наступні висновки.

1. В картині живлення як коропа так і білого амура, і білого товстолобика досліджується багато спільного, але і є дещо відмінне.
2. Вирощування цих видів коропових риб в полікультурі дає змогу підвищити рибопродуктивність і досягти кращих результатів.
3. Нормована годівля є не від'ємною складовою сучасного ведення рибного господарства.
4. Природна рибопродуктивність дволіток коропа у різних ґрунтово-кліматичних зонах України має досить виражену варіабельність. Якщо вести мову про нашу лісостепову зону, то тут домінують показники з середніми величинами
5. У рибницьких господарствах України максимальну кількість корму згодовують за температури води 25-27 °С. Це є найбільш оптимальна температура для поїдання корму короповими рибами
6. За надмірно високих та низьких температур годівлю риб слід припиняти, щоб не викликати негативних явищ (замор риби).
7. Раціональна годівля риби можлива лише за умов її нормування залежне від поживної якості кормів, щільності посадки риби у полікультурі, кількісних і якісних показників природної кормової бази, фізіологічного стану риби
8. Повноцінність нормованої годівлі треба контролювати за рибницькими показниками проведенням регулярних контрольних виловів, які виконують через кожні 10-15 діб, та шляхом фізіолого-біохімічних досліджень, які здійснюють через кожні 30 діб.

9. У разі виявлення певних відхилень у показниках від норми слід оперативно вносити корективи у раціони, аналізуючи головні параметри зовнішнього середовища.
10. Процес годівлі риби на господарствах повинний бути під постійним наглядом досвідченого фахівця, який може вносити свої корективи та спостерігати за ходом процесу вирощування риби, запобігаючи негативних явищ, таких як відставання в рості або замор риби.
11. Для збільшення рибопродуктивності на підприємствах потрібно застосовувати деякі засоби інтенсифікації для збагачення в ставах природної кормової бази.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Шерман І. М. Ставові рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
2. Шерман І.М, Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. Годівля риб – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.:іл.
3. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. – К.: Світ, 2000. – 190 с.
4. Сабодаш В. М. Рыбоводство. – Д.: "Издательство Стакер", 2004. – 304с.
5. 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.
6. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. – 336 с.
7. Привезенцев Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство : Учебник для вузов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
8. 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.
9. Галасун П. Т., Сабодаш В. М., Гринжевський М. В. та ін. Довідник рибовода. – К.: Урожай, 1985. – 184 с.
10. Харитонова Н. М., Гринжевський М. В., Гудима Б. І., Демченко І. Ф. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полі культурі. – К.: ІРГ УААН, МРГ, 1996.
11. Матеріали зібрані під час проходження практики у господарстві.
12. Демченко И. Р., Носаль А. Д., Приходько В. А. Разведение растительных рыб. – К.: Урожай, 1976. – 64 с.
13. Атлас промислових риб України, група авторів, Київ, "Квіц", 2005.



14. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради від 6 червня 1995р.- №24. – К., 1995.- С.189.
15. Закон України "Про загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року" від 19 лютого 2004 року №1516-1У.
16. Гринжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
17. Довідник рибовода / Галасун П.Т., Товстик В.Ф., Сабодаш В.М. та ін.- Київ: Урожай, 1985.- 184 с.
18. Щербка А. Я. Рыбы наших водоемов. К: Рад. школа, 1981 – 176 с.
19. Гринжевський М.В. Аквакультура України. - Львів.: Вільна Україна, 1998.-364с.
20. Андриющенко А.І., Балтаджи Р.А., Вовк Н.І., Гринжевський М.В., Гудима Б.І., Демченко І.Т., Желтов Ю.О., Кражан С.А., Кучеренко А.П., Курочкін І.О., Литвинова Т.Г., Піддубний Ю.Г., Сахневич В.С., Хижняк М.І. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів //Рибне господарство, 1999.-Вип.42. - С.49-50.
21. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В., Гринжевський М.В., Ковальчук Н.Є. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. Миколаїв.: Возможности Киммерии, 1996. - 41с.
22. Мухачев. И. Ресурсосберегающие технологии озерного рыбоводства. В.О. Агропромиздат Москва, Журнал рыбоводство. 1986. – С. 74 - 75.
23. Чижик А.К., Шерман И.М. Прудовое рыбоводство. – Сімферополь.: Таврия, 1985.- 146с.
24. Суховерхов Ф. М., Сиверцев А.П. Прудовое рыбоводство. – М.: Пищепромиздат, 1975. – 148 с.
25. Полищук В.С. Влияние растительноядных рыб на содержание биогенных элементов и первичную продукцию прудов. Растительноядные

рыбы в промышленном рыбоводстве. Тезисы докладов всесоюзного совещания. Ташкент, 1980. – С. 64.

**26.** Галасун П. Т., Андрущенко А. І., Балтаджи Р. А. Демченко І. Ф., Томіленко В. Г., Гробокопатель М. Г. Інтенсифікація рибництва. К.: «Урожай», 1990 р. с. 52 – 72.

**27.** Демченко І.Ф., Андрущенко А.І., Третьак О.М., Олексієнко О.О. Рекомендації по вирощуванню рибопосадкового матеріалу різних видів риб разом з дволітками для зариблення дніпровських водосховищ// Укррибгосп, УААН, К., 1997. – 34 с.

**28.** Макеева А.П., Веригин Б.В. Итоги и перспективы гибридизации растительных рыб между собой и карпом. Тезисы докладов всесоюзного совещания (октябрь 1980г) – Ташкент, 1980 – С. 179.

**29.** Демченко І.Ф. Підсумки впровадження рослиноїдних риб на Україні// Підвищення ефективності використання внутрішніх водойм. – К.: Урожай. 1971. С. 16 – 22.

**30.** Мовчан В. А. Экономические основы интенсификации роста карпа. К.: АНУССР, 1948. – 69 с.

**31.** Махоніна А.В., Галамазда В.В., Сазанова Н.М., Зеря Ю.М. Техоологія вирощування товарної риби у сільськогосподарських водоймах комплексного призначення в умовах випасного утримання// УААН, Мі ГУ, ІРГ, К., 1996, 24с.

**32.** Привезенцев Ю.А., Анисимова И. М., Тарасов. С.А. Прудовое рыбководство. М.: «Колос» , 1980. – 197 с.

**33.** Шпет Г.І. Довідник рибовода. – К.: Урожай. 1972. - 345 с.

**34.** Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Воропаев Н.В. Сб. Рыбное хозяйство. Серия: Рыбохозяйствен. исп. внутр. водоемов. Вып. 9. М., 1984, ЦНИИТЗИРХ. - 24с.

**35.** Харитонова Н.М., Гринжевський М.В., Гудима Б.І., Демченко І.Ф. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полкультурі II УААН,

МРГ, ІРГ УААН. К., 1996.-29 с.

**36.** Приходько В.А. Результаты дослідів по розведенню і вирощуванню рослиноїдних риб у водоймах України // Підвищення ефективності рибо господарського використання внутрішніх водойм К.: Урожай . 1971. С 83.

**37.** Пенко А.М., Рыжников А.И., Саркисян В.И. Использование водохранилищ Одесской обл. для интенсивного рыбоводства / Рыбное хозяйство.- К.: Урожай, 1989. - Вып.43.- С. 48-51.

**38.** Бульон В. В., Винберг Г. Г. Соотношение между первичной продукцией и рыбопродуктивностью водоемов // Основы изучения пресноводных экосистем. – Л.: Гидрометеиздат. 1985. – С. 5 – 10.

**39.** Гриневский А.М. Прудовое рыбоводство в хозяйствах (организация и технология), М.: Россельхозиздат, 1973. – 101 с.

**40.** Шерман И.М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах. - К.: Высшая Школа, 1992. – 214с.

**41.** Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства, - Львов, 103с.

**42.** Эрман Л. А. Удобрение интенсивно эксплуатируемых рыбоводных прудов //Сборник по прудовому рыбоводству ВНИИПРХ.– М.: Наука, 1969. – С. 33 – 40.

**43.** Батенко А. И. Исследования ВНИИПРХ по применению в рыбоводных прудах органических и минеральных удобрений. //Научно-техническая информация .- Краснодар Крас.НИИРХ.- Вип. 1, 1969 - С. 16 – 18.

**44.** Эрман Л. А., Акимова Г. Г. Фитопланктон нагульных прудов при разных методах азотно – фосфорных удобрений // Труды ВНИИПРХ. – Т. 16. 1969. – С. 24 – 32.

**45.** Харитонова Н. Н. Влияние удобрений на повышение

рыбопродуктивности прудов. Технология производства рыбы. М.: «Колос», 1974. – с. 66.

46. Харитонов Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства. – К.: Наук. думка. 1984. - 196 с.

47. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. – М.: Высшая школа, 1960. – 191 с.

48. Мартышев. Ф. Г. Прудовое рыбоводство. - М: “Высшая школа”, 1973. 426с.

49. Алекин О.А. Семенов А.Д. Скониинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. 124 с.

50. Киселев И. А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. – Т. 4. Ч. 1. – М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 183-225.

51. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах (зоопланктон и его продукция). – ГосНИОРХ, 1982. – С. 33.

52. Мануйлов Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Кладоцера – Cladocera) фауны СССР. – М. – Л.: Наука, 1964. С. 326

53. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Ротатория – Rotatoria). – Л.: Наука, 1978. С. 742.

54. Жадин В. И. Изучение донной фауны водоемов. – М.: Изд – во АН СССР, 1950. – С. 30.

55. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром., 1966. – С. 366.

56. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969.-289 с.

57. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973, С. 225.

58. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Боруцкий Е. В., Желтенкова М. В., Фортунатова К.Р. и др. – М.: Изд-во

Академии Наук СССР. 1961. – 264 с.

**59.** Методика збору та обробки матеріалів поживленню риб /ПилипенкоЮ.В., Проваторов Б.І.- Херсон, 1997.- 8с.

**60.** Федорченко В.И., Катасонов В.Я., Багров А.Н. и др. Рыбоводно – биологические нормы для эксплуатации рыбоводных хозяйств, Москва.: ВНИИПРХ, 1985. 58с.

**61.** Гамаюнов В.Е., Кухлева К.М., Сидоренко А.И., Природные условия и почвенный покров Херсонской области: Методические рекомендации. - Херсон, 1995.- 45 с.

**62.** Шерман І. М., Є/втушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва.– Київ: Фітосоціоцентр, 2011.– 484 с.

**63.** Харитонова Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства.– Киев: Наук. Думка, 1980.– 196 с.

**64.** Богатова И. Б. Временные рекомендации по разведению ветвистоусых ракообразных в садках на теплых водах / Богатова И. Б. — М.,1970. — 24 с.

**65.** Шмакова З. И. Получение и использование живых кормов в рыбоводстве / З. И. Шмакова // Современные проблемы аквакультуры: Сб. науч. трудов. — М. — ВНИИПРХ, 1997. — Вып. 73. — С. 133 — 137.

**66.** Аскеров М. К. Биотехника разведения живых кормов на Куринском экспериментальном осетровом заводе / М. К. Аскеров // Материалы совещания по вопросам рыбоводства. - М., 1960. - С. 194 — 199.

**67.** Ивлева И. В. Биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных / Ивлева И. В. — М.: Наука, 1969. - 172 с.

**68.** Мовчан В. А. Экологические основы интенсификации роста карпа / Мовчан В. А. — К. — 1948. — 350 с.

**69.** Грициняк І. І. Фермерське рибництво / [І. І. Грициняк, М. В.

**70.** Гринжевський, О. М. Третьак та ін.] — К.: Герб, 2008. — 560 с.

71. Шерман І. М. Теоретичні основи рибництва: підручник / І. М. Шерман, М. Ю. Євтушенко. — К.: Фітосоціоцентр, 2011. — 484 с.
72. Prithwiraj Jha, Kripan Sarkar, Sudip Barat Effect of different application rates of cowdung and poultry excreta on water quality and growth of ornamental carp, *Cyprinus carpio* var. *koi*, in concrete tanks Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2004 — 4: 17 — 22
73. Hassan, M., M. Javed and S. Hayat Polyculture of major carps under broiler manure fertilization of ponds. Pakistan J. Live. Poult., 1996 - 2(2): 65 - 71
74. S. Abbas, M. Ashraf and I.Ahmed Effect of fertilization and supplementary feeding on growth performamnce of *Labeo rohita*, *Catla catla* and *Cyprinus carpio*. The jornal of animal & plant Sciences, 2014 - 24(1) pp. 142- 148