

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки  
Кафедра водних біоресурсів та  
аквакультури

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему: «Годівля риби в ставкових господарствах як елемент  
інтенсифікації рибництва»

Виконала: студентка 2 курсу, групи МВБ – 18  
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура»

Лічна Анастасія Іванівна

Керівник к.б.н., доцент

Бургаз Марина Іванівна

Рецензент Калініна Юлія Ігорівна

Одеса - 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МАГІСТЕРСЬКОЇ

ПІДГОТОВКИ

КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА

АКВАКУЛЬТУРИ

Рівень вищої освіти: магістр

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 207 «ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА»

(ШИФР І НАЗВА)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Шекк П.В.

д.с.-г.н., проф.

“ 28 ” жовтня 2019 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Лічній Анастасії Іванівні

(ПРИЗВИЩЕ, ІМ'Я, ПО БАТЬКОВІ)

1. Тема роботи: Годівля риби в ставкових господарствах як елемент інтенсифікації рибництва

керівник роботи Бургаз Марина Іванівна,  
к.б.н.

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 18 » жовтня 2019 року № 235-С

2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2019 р.

3. Вихідні дані до роботи: джерела наукової інформації ефективності вирощування риб при збагаченні їх раціону природними кормами, при поєднанні заходів стимулювання розвитку природної кормової бази ставів для підвищення рибопродуктивності.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Детальний аналіз наявної в літературі інформації що до сучасного стану досліджуваного об'єкту, кормової бази, іхтіофауни, тощо. Визначення ступеню вивченості питання.

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

7. Дата видачі завдання 28.10.2019 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	28.10.19 – 11.11.19		
2	Аналіз способів годівлі риб у ставкових господарствах, вивчення кормів та їх використання, а також надання оцінки поживності кормів для риб. Написання другого, третього та четвертого розділів магістерської роботи.	12.11.19 – 24.11.19		
3	Рубіжна атестація	22.11.19		
4	Визначення шляхів збагачення раціону ставових риб природними кормами та вплив вмісту природних кормів у раціоні на ріст і результати вирощування риб рибницьких ставів. Написання п'ятого та шостого розділів магістерської роботи.	25.11.19 – 04.12.19		
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	05.12.19 – 06.12.19		
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	07.12.19 – 09.12.19		
7	Перевірка роботи зав. кафедрою			
8	Отримання рецензії			
9	Перевірка роботи на плагіат			
10	Підготовка презентації			
11	Попередній захист роботи на кафедрі			
12	Надання роботи до деканату			
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>			

Студент \_\_\_\_\_ Лічна А.І.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Бургаз М.І.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

### Анотація

## ГОДІВЛЯ РИБИ В СТАВКОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РИБНИЦТВА

**Лічна А.І., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури**

В умовах ставового вирощування від рівня забезпеченості риб природними кормами залежить рибопродуктивність ставів та витрати штучних кормів. Дослідження годівлі риб в ставкових господарствах є актуальними, оскільки природні корми є джерелом надходження в організм риби незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин та інших компонентів, які відсутні в необхідних кількостях у штучних кормах, що зазвичай використовують для годівлі риб у ставах.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні та аналізі годівлі риб в ставкових господарствах, так як цей процес є одним з елементів інтенсифікації рибництва.

В роботі проведені дослідження годівлі риб різних видів риб у ставках, розвиток природної кормової бази ставів, під впливом заходів інтенсифікації, живлення та основні рибогосподарські показники різних видів риб при проведенні заходів для збагачення їх раціону природними кормами.

В результаті досліджень встановлено, що збільшення обсягів виробництва у сучасному ставовому рибництві України можливе лише при вирішенні ряду важливих проблем, серед яких: підвищення ефективності функціонування ставових екосистем з максимальним використанням їх продукційних можливостей; реконструкція іхтіокомплексів ставів, стимулювання розвитку природної кормової бази та годівля риб штучними кормами згідно з нормами годівлі, тощо.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 76 сторінках, містить 15 рисунків та графіків, 11 таблиць, 171 літературних джерел.

*Ключові слова:* годівля риб, іхтіофауна, штучні корми, природні корми, рибопродуктивність, кормова база, ставкові господарства.

## Summary

### FISH NUTRITION IN STOCK HOLDINGS AS AN ELEMENT OF FISHERIES INTENSIFICATION

**Lichna A.I., Master of the Water bioresources and aquaculture department**

In terms of pond cultivation, fish feed productivity and artificial feed costs depend on the level of supply of fish with natural feed.

Studies of fish feeding in pond farms are relevant, as natural feeds are a source of fish's essential amino acids, unsaturated fatty acids, vitamins, minerals and other components that are not available in the required amounts in artificial feeds commonly used for feeding .

The purpose and objectives of the research were to study and analyze the feeding of fish in ponds, as this process is one of the elements of the intensification of fisheries.

The research of feeding of fish of different kinds of fish in ponds, development of natural forage base of ponds, under the influence of intensification measures, feeding and basic fishery indices of different kinds of fish at carrying out of measures for enrichment of their diet with natural forages.

As a result of researches it is established that increase of production volumes in modern pond fisheries of Ukraine is possible only at solving of a number of important problems, among which: increase of efficiency of functioning of pond ecosystems with the maximum use of their productive possibilities; reconstruction of ichthyocomplexes of ponds, stimulation of development of natural forage base and feeding of fishes with artificial fodder in accordance with norms of feeding, etc.

Structure and scope of work. The master's thesis is spread over 76 pages, contains 14 drawings and graphs, 11 tables, 171 literary sources.

*Keywords:* fish feeding, ichthyofauna, artificial fodder, natural feeds, fish productivity, fodder base, ponds.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....		7
<b>1</b>	<b>ГОДІВЛЯ РИБ В СТАВКАХ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	Годівля коропу.....	11
<b>1.2.</b>	Годівля канального сома.....	14
<b>1.3.</b>	Годівля лососевих риб.....	15
<b>1.4</b>	Годівля осетрових риб.....	16
<b>2</b>	<b>СПОСОБИ ГОДІВЛІ РИБ У СТАВКОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ .....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>КОРМИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1</b>	Розрахунок норм годівлі риб.....	31
<b>4</b>	<b>ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ ДЛЯ РИБ.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>ШЛЯХИ ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ СТАВОВИХ РИБ ПРИРОДНИМИ КОРМАМИ.....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>ПРИРОДНІ КОРМИ РИБНИЦЬКИХ СТАВІВ ТА ВПЛИВ ЇХ ВМІСТУ У РАЦІОНІ НА РІСТ І РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА .....</b>	<b>53</b>
	<b>ВИСНОВОК.....</b>	<b>58</b>
	<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....</b>	<b>60</b>

## ВСТУП

Сьогодні, коли в рибогосподарській галузі України відчувається значний дефіцит якісних штучних кормів для годівлі риб велика увага приділяється розробці технологій вирощування посадкового матеріалу з застосуванням заходів, спрямованих на стимулювання розвитку природної кормової бази ставів з метою підвищення забезпеченості риб природними кормами [1-5].

Дослідження у цьому напрямі залишаються актуальними, оскільки природні корми є джерелом надходження в організм риби незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин та інших компонентів, які відсутні в необхідних кількостях у штучних кормах, що зазвичай використовують для годівлі риб у ставах [6-9].

В умовах ставового вирощування від рівня забезпеченості риб природними кормами залежить рибопродуктивність ставів та витрати штучних кормів. При цьому оптимальна частка природного корму у раціоні цьоголіток залежить від якості штучних кормів і коливається у межах 15-35% загальної кількості корму [9-11].

Особливе значення має забезпеченість риб природними кормами при вирощуванні посадкового матеріалу коропа, оскільки збільшення їх частки у раціоні сприяє отриманню цьоголіток підвищеної маси. Тому при вирощуванні цьоголіток коропа проводять як традиційні заходи з підвищення природної кормової бази ставів шляхом удобрення ставів різними удобрювачами, так і вселення цінних кормових гідробіонтів у частково залиті стави перед їх зарибленням [2, 6, 12].

Крім цього, частку природного корму у раціоні риб можна підвищити шляхом підгодівлі цінними у харчовому відношенні безхребетними, для культивування яких запропоновано багато методів [6, 13, 14].

Проведення підгодівлі цьоголіток культивованим зоопланктоном продовжує період їх вирощування при високій забезпеченості природними



кормами, що підвищує ефективність застосування спеціалізованих рибних комбікормів та дає можливість використовувати зернові корми при збереженні високого темпу росту [10, 15].

Проте, в літературі відсутні дані про ефективність вирощування цьоголіток при підвищенні вмісту природних кормів у їх раціоні впродовж вегетаційного сезону, що забезпечують поєднанням заходів для стимулювання розвитку природної кормової бази ставів з підгодівлю риб культивованим зоопланктоном у період її зниження, у зв'язку з чим проведене дослідження є актуальним.

**Мета і завдання досліджень** полягали у вивченні та аналізі годівлі риб в ставкових господарствах, так як цей процес є одним з елементів інтенсифікації рибництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- дослідити годівлю риб різних видів риб у ставках;
- вивчити розвиток природної кормової бази ставів (фітопланктон, зоопланктон та зообентос) під впливом заходів інтенсифікації;
- дослідити живлення та основні рибогосподарські показники різних видів риб та, в основному, коропів при проведенні заходів для збагачення їх раціону природними кормами.

## 1 ГОДІВЛЯ РИБ В СТАВКАХ

Початок годівлі однорічок і старших вікових груп визначається температурою води і станом природної кормової бази. При щільності посадки понад 3,5 тис. шт/га і нормальному розвитку природної кормової бази годівлю треба починати при температурі 15-18°C, а при слабкому розвитку природної кормової бази - при 12-14°C. В перші дні кількість корму не повинна перевищувати 0,5.1 % мас риб. У міру звикання риб до корму і підвищення температури води кількість корму слід довести до норми.

Годівля цьогорічок слід починати через 2-3 тижні після пересадки їх у вирощувальні ставки і досягнення маси 0,8-1 г. Якщо концентрація зоопланктону в ставку буде високою (більше 20 мг/л) і памолодь добре росте, годівлю комбікормами слід починати пізніше. Годівлю рекомендується вести в строго установленому порядку, в один і той же час. При цьому у риб швидко виробляється умовний рефлекс на якийсь час і місце годівля, що прискорює поїдання корму і скорочує його втрати від механічного розсіювання і екстракції у воді.

Розрахунок кількості корму, необхідного для коропа, слід проводити по спеціальних таблицях, призначених для кожної вікової групи. У основу покладена залежність між добовими раціонами, масою риб, температурою води, сезонними змінами частки природної їжі в раціоні.

Розрахунок ведуть з урахуванням розвитку природної кормової бази ставків. Для цього весь вегетаційний період умовно ділять на три частини. Тривалість першої складає залежно від зони 1-3 декад. При слабкому розвитку природної кормової бази цей початковий період не враховують, а розрахунок ведуть для основного періоду, потім для останнього періоду, який буває у вересні.

При годуванні дволіток коропа в господарствах IV - VII зони рибництва використовують спеціальні нормативи, при цьому в середньому за сезон

величина добових раціонів в IV зоні повинна складати 6,6,5 %, в V зоні 5,5-6, в VI і VII зонах - 4,5-5,5 %. Максимальну кількість корму треба задавати при температурі води 25-27 °С.

При годуванні тріліток коропа в I і II зонах рибиництва добовий раціон в середньому складає 6 %. При годівлі особливу увагу слід звертати на кисневий режим в ставках. В основний період годівлі (липень - серпень), що характеризується високою температурою води і накопиченням значної кількості органічних речовин, годувати слід не раніше чим через 2-3 ч після сходу сонця (при вмісті кисню не нижче 2,5-3,0 мг/л). При зниженні середньодобового вмісту кисню у воді до 3-4 мг/л (1,5-2,5 мг/л в ранішні години) норму годування рекомендується зменшити на 5 %. У разі передзаморного стану і замору годівлю слід припинити і поновлювати її тільки після настання в ставку сприятливого кисневого режиму.

Частота годівлі визначається величиною добової норми, а також температурою води : для цьогорічок коропа - 1-4 рази на добу, для дворічок - 1.3 рази на добу. В процесі годівлі слід контролювати час споживання корму. Швидке зникнення корму з кормових місць може свідчити про недогодівлю риби, якщо корм залишається нез'їденим більше 3 годин - про надмірну кількість.

Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить об можливості підвищення рибопродуктивності ставків і зниженні кормових витрат, при заміні в раціоні коропа частини гранульованих кормів на такі кормові засоби, внесення яких дозволяє знижувати механічні втрати і втрати за рахунок зменшення лужності розчинних речовин.

При невеликій щільності посадки і значній кількості природної їжі в раціоні коропа краще використати корми, які служать джерелом енергетичних потреб риби і дозволяють отримувати приріст продукції з мінімальними витратами кормового білку. З натуральних кормів цим вимогам відповідають злакові культури (пшениця, кукурудза, ячмінь, сорго та ін.). Досвід використання зерна як низькобілкового, дешевого і доступного кормового

засобу для вирощування коропа в Польщі, Чехословаччині і ГДР показує можливість отримання продуктивності 10-12 ц/га. У Чехословаччині застосовують зерно, консервоване ізомасляною кислотою. Рибопродуктивність при цьому на 31 % більше, ніж при годівлі пшеницею і на 48 % більше, ніж при годівлі кукурудзою.

В індустріальному рибництві харчові потреби риб повністю задовольняються за рахунок штучної годівлі, в результаті ефективність вирощування багато в чому визначається наявністю біологічно повноцінних і економічно вигідних комбікормів

### **1.1 Годівля коропа**

Найбільш складним в технологічному процесі вирощування коропа є годування личинок. Їх годують живими і неживими кормами. Німецькі дослідники вважають, що вирощування коропа до маси 50 г треба вести на живих кормах. Отримати живий корм, що культивується в спеціальних установках або виловлюваний у водоймах, важко, і це не дає належного ефекту при великомасштабному виробництві памолоді. Вітчизняними і зарубіжними дослідниками визначена потреба коропа різних вікових груп в основних поживних речовинах. Розроблені і стартові корми для личинок коропа.

Добова норма годування визначається масою риб і температурою води і коливається від 100 % для личинок масою 12-50 г, до 2,5-2,8 % для риби масою 500-550 г. Ефективність годівлі підвищується при використанні кормороздавачів, які можуть працювати в режимі безперервної видачі корму дрібними порціями. Годувати личинок стартовим кормом слід з самого початку їх живлення, навіть при підгодівлі живими кормами. Норми годівлі для личинок наведені у таблиці 1.1.

У ставкових господарствах, що мають цех підрощування, личинок і мальків вирощують на стартових кормах до маси 20-25 г, а потім випускають

у вирощувальні ставки. Термін підрощування триває 10-15 діб при температурі води 20-34 °С. Для вирощування цюгорічок і дворічок коропа розроблені рецепти гранульованих комбікормів.

Таблиця 1.1 – Рекомендовані рівні основних поживних речовин в складі повнораціонних комбікормів для коропа, %

Поживні речовини	Середня маса риб			
	1 - 100 мг	100 - 1000 мг	1 - 50 г	50 - 500 г і більше
Обмінна енергія, мДж/кг	13 - 14	12 - 13	11 - 12	11 - 12
Сирий протеїн	55 - 60	45 - 50	40 - 41	30 - 32
у т.ч. тваринний	9 - 10	9 - 10	6 - 7	0 - 3
Сирий жир	2 - 3	2 - 3	3 - 4	2 - 4
БЕР	16 - 20	20 - 25	25 - 30	40 - 45
Сира клітковина	0,3 - 0,6	1 - 1,5	3 - 5	4 - 7
Сира зола	5 - 12	5 - 14	5 - 15	5 - 15
Лізин	3,6 - 4	2,8 - 3,5	2,1 - 2,3	1,8 - 2
Метіонін	0,8 - 1	0,6 - 0,7	0,5 - 0,6	0,4 - 0,5
Триптофан	0,5 - 0,6	0,3 - 0,4	0,3 - 0,4	0,2 - 0,3

Комбікорм 12-80 призначений для мальків і цюгорічок коропа масою від 1 до 40 г, 16-80 - для коропа масою більше 40 г, 16-82 - для коропа масою від 150 г до товарної, 111-9 - для цюгорічок і товарного коропа в тепловодних господарствах.

До складу комбікормів входить рибне і кров'яне борошно, соєве борошно та інші корми високої якості. Рецепти стартових комбікормів для личинок коропа наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Рецепти стартових комбікормів для личинок і молоді коропа, %

Компонент	Маса риб, г	
	до 0,1	0,1 - 1
Борошно рибне	30	14
Зерно пшениці	9	20
Рисова мучка	-	9
Зерно гороху	50	50
Дріжджі кормові	10	6
Премікс П-2-1 чи П-5-1	1	1
Всього	100	100
У 100 г комбікорму міститься		
сирого протеїну	53,9	44 - 46
сирого жиру	3	2 - 3
сирої клітковини	0,8	1 - 1,2
сирої золи	10 - 12	12 - 14

Молодь коропа слід годувати через кожну годину. Після досягнення маси 10 г кількість годувань може бути зменшена до 10 раз на добу.

Рекомендовані норми роздачі комбікормів (табл. 1.3) перевищують рівні біологічної потреби риби на величину втрат, що пов'язані з технологією годівлі.

Таблиця 1.3 – Добові норми роздачі комбікормів для личинок і мальків коропа залежно від температури води і маси риб, % від маси риб

Середня маса риби, мг	Кількість корму на добу при темпеї ратурі води, °С		
	20 - 25	26 - 28	29 - 32
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
До 3	50	50	50
3 - 10	50	60	75

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
11 - 50	70	90	80
51 - 100	50	70	80
101 - 300	40	50	60
301 - 1000	25	30	40
1001 - 2000	15	20	30

При зниженні температури води до 20-24 °С число годувань зменшують до 6 разів, при 14-20 °С - до 4 разів і при 8-14°С до 2-3 раз на добу. Взимку, при температурі води вище 6 °С, рибу також слід годувати, проте добовий раціон має бути невеликим - від 0,5 до 2 % маси тіла.

## 1.2 Годівля каналного сома

При інтенсивному культивуванні цих риб можна містити від викльову до товарної маси на штучних кормах. Канальний сом, у якого до початку зовнішнього живлення сформований шлунок і швидко формується структура кишечника, забезпечений травними ферментами більшою мірою, чим короп і рослиноїдні риби. Потреба каналного сома в поживних речовинах близька до такої у райдужної форелі. Для годівлі товарних риб треба використовувати комбікорми, що містять 24 % сирі протеїни і 11 тис. кдж/кг енергії.

Вирощують каналного сома на комбікормах рецептів СБ- 1 і СБ- 3. При вирощуванні цих риб у водоймах з м'якою водою треба додавати в раціон кальцій в кількості 0,45 %. Мальків каналного сома масою менше 1,5 г треба годувати 8 раз на день, а коли їх маса перевищить 1,5 г, число годувань можна скоротити до 4 раз на день. Величина добового раціону визначається масою риби і температурою води.

### 1.3 Годівля лососевих риб

Різні тваринні корми у минулому були основними і навіть єдиними кормами для форелі. Нині їх ще іноді використовують. До цих кормів відносяться морська і прісноводна риба, м'ясо і нутрощі теплокровних тварин, рибна, м'ясокісна крильове борошно, сухе знежирене молоко. Що випускаються в промислових масштабах повноцінні комбікорми, що стали основою індустріального рибництва, є нині основною їжею форелі. Вивчення харчових фізіологічних потреб форелі дозволило визначити необхідну кількість поживних речовин для різних вікових груп і розробити повноцінні стартові комбікорми для личинок, мальків і цьогорічок райдужної форелі і прохідних лососевих риб. Окрім балансу основних поживних речовин, все більше значення набувають вітамінні, ферментні, гормональні і мінеральні добавки, що вносяться в комбікорми. Так, наприклад, добавка в комбікорм цеолітаклинлоліта у кількості 3 % сприяє прискоренню зростання райдужної форелі.

Стартові корми рецептів РГМ-6М і С-112-лат призначені для вирощування райдужної форелі до маси 5 г, рецепту ЛК-5С - для личинок і мальків атлантичного лосося до маси 2 г, ЛК-5П - для памолоді лосося масою від 2 до 30 г, РГМ-8М - для атлантичного лосося від личинки до покатника. До складу стартового корму РГМ-6М можна вводити біомасу водневоокислюючих бактерій у кількості 5-15 %, при цьому ефективність використання комбікорму підвищується. Годувати личинок форелі починають при підйомі їх на плав, коли жовтковий мішок розсмоктується на 50 %. Розмір кормових часток повинен відповідати масі риби. Розмір крупки і гранул має бути від 0,4 до 8 мм.

Ефективність використання кормів залежить від правильного нормування добових раціонів. Продукційні комбікорми містять необхідний рівень енергії



і основних структурних елементів живлення в співвідношенні з потребою риб. Комбікорм РГМ-5В рекомендується для памолоді форелі масою від 5 до 50 г. Інші комбікорми призначені для форелі масою від 30 г до товарного розміру.

Розроблені і рецептури комбікормів для виробників райдужної форелі. Основу їх складає рибна (40,4 %) і крилеве (20 %) борошно. У комбікормах, розроблених в ГДР для товарної форелі, протеїну міститься не менше 40%, лізину - 2,7, метіоніну і цистина- 1,7, клітковини - не більше 4,5 %. Комбікорм включає групу водо- і жиророзчинних вітамінів: 40 тис. м. е. вітаміну А, 3 тис. м. е. вітаміну D<sub>3</sub>, 500 мг вітаміну Е, по 20 мг вітаміну В<sub>2</sub>, В<sub>1</sub> і В<sub>6</sub> і цілий ряд інших вітамінів.

Сухі корми для форелі випускають у вигляді крупки і гранул різних розмірів від 0,3 до 5 мм, окремі його фракції використовують послідовно при вирощуванні від памолоді до товарної риби. При годуванні форелі слід враховувати специфіку умов її вирощування. Фахівцями ГосНИОРХа і ВНИИПРХа розроблені стартові комбікорми для памолоді сигових риб. Вони відрізняються високою поживністю.

Дослідження, проведені в Польщі, показали, що личинок сигових риб можна вирощувати тільки на штучних сухих кормах. При цьому показники зростання і виживаності близькі до отримуваних при годуванні цих риб живим зоопланктоном.

#### **1.4 Годівля осетрових риб**

На відміну від інших видів риб осетрові потребують концентрованих кормів, більше забезпечених енергією за рахунок жиру. Передусім це стосується памолоді бестера. У складі стартових кормів для бестера повинно міститися 45-55 % протеїну, 16-20 жиру і 6-12 % вуглеводів .

Величина добового раціону для бестера масою від 5 до 150 г складає від 3 до 20 % до маси тіла, для бестера масою від 150 до 1500 г- 1,5-11 %. Частота

годування личинок, мальків і цьогорічок складає 8-12 разів, дорослішої риби – 4-8 раз на добу. При вирощуванні личинок бестера разом із стартовими кормами в перші 2-3 доби треба використати живі корми. Разом з сухими гранульованими кормами в осетрівництві широко використовують пастоподібні суміші з добавками вітамінів і кормових дріжджів.

## 2 СПОСОБИ ГОДІВЛІ РИБ У СТАВКОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Однією з головних вимог при організації годівлі риби є як можна коротший час контакту корму з водою. Водостійкість комбікормів, використовуваних в ставковому рибництві, як правило, невелика і складає 20-30 хвилин. Вже через 10-15 хвилин знаходження у воді, 15-20% поживних речовин корму можуть перейти в розчин. Водостійкість індустріальних кормів, особливо виготовлених методом екструзії, вище і може складати 12-24 години.

На сьогодні основними способами годівлі риби є:

1. Годівля вручну.
2. Механізована видача корму по кормових точках і кормових доріжках.
3. Використання автоматичних кормороздавачів.
4. Використання автогодівниць (самокормушек).

**Годівля вручну.** Годівля вручну використовується в усіх технологіях рибництва, але особливо широко - в індустріальних технологіях (садіння, басейни, УЗВ). При цьому вручну частіше годують дрібну рибу - личинку і малька, а також виробників і ремонтне стадо. Головний недолік ручного годування - висока трудомісткість (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Годівля вручну

### **Годівля форелі в садках**

Ручна годівля забезпечує постійний контроль за харчовою реакцією і самопочуттям риби, режим годування може бути підібраний під характер живлення того або іншого виду. Годувати рибу вручну можна як по нормах, так і по тій, що поїдається - тобто до тих пір, поки риба не перестане захоплювати киданий в ємність корм.

### **Кормові точки та кормові доріжки**

У ставкових господарствах рибоводів для годівлі риби обладнанні спеціальні місця, що називаються кормовими точками і кормовими доріжками. Кормова точка - це круг, діаметром 1-5 метрів, в який постійно, в один і той же час висипається порція корму. Кормова доріжка - смуга завдовжки 10 і більше метрів уздовж якої вносять корм.

При годівлі риби в один і той же час, в одних і тих же місцях, у неї швидко формується умовний рефлекс на місце і час годування.

В результаті, риба збирається в кормових місцях заздалегідь, до початку годування і швидко з'їдає порцію внесеного корму, що зменшує його розмивання. (рис.2.2)



Рисунок 2.2 - Годівля карпу на кормових точках

Для успішної годівлі з використанням кормових точок і кормових доріжок, повинні дотримуватися деякі правила:

1. Глибина шару води в місці облаштування кормової точки або доріжки має бути не менше 1 метра. На більш мілководні ділянки у світлий час доби риба боїться виходити.

2. Грунт в місці облаштування кормової точки або доріжки має бути твердим, без мулових відкладень. Інакше гранули корму занурюватимуться в мул і риба витратить більше часу на їх пошуки. Якщо місце з твердим ґрунтом у водоймі немає, то використовують штучну підсіпку щільного ґрунту, частіше за все крупний пісок.

3. Кормові місця і доріжки мають бути помічені. Для цього в ґрунт встромляються довгі жердини, на які згори надівають добре видимі яскраві предмети, що виступають над водою. Така жердина встромляється в центр кормової точки. Кормова доріжка позначається жердинами через кожні 20-50 метрів.

4. Через 30-60 хвилин після закінчення внесення корму по кормових місцях або доріжках, за допомогою дночерпальника беруть пробу ґрунту і досліджують на предмет нез'їденого корму. Якщо залишки корму є - норму годівлі знижують.

**Кормові столи.** При змісті в садіннях риби, яка живиться з дна (осетрові, короп, тиляпія, соми і т.д.) для роздачі корму використовують кормові столики.

Кормовий стол - квадратний або прямокутний шматок тонкого легкого металу із загнутими краями. (рис. 2.3)

Стол підвішується до шнура, за допомогою якого його можна піднімати і опускати.

При заповненні кормом стол піднімають вище за рівень води, потім опускають на глибину або ставлять на дно сажалки.

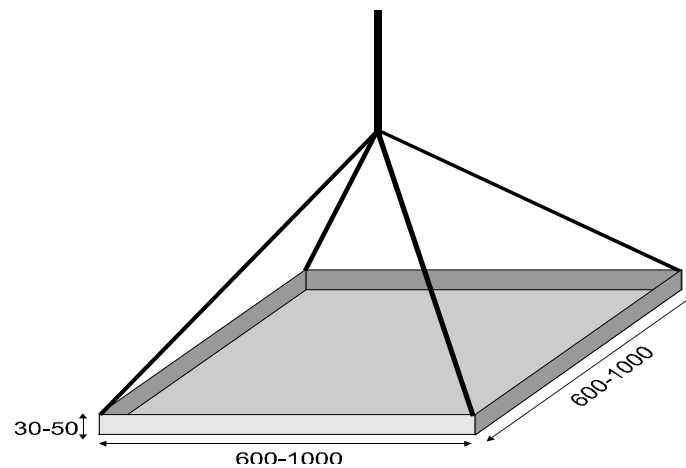


Рисунок 2.3 – Кормовий стол

Через 20-30 хвилин після засипки корму стол знову піднімають і переконуються, що риби з'їли весь корм.

**Кормороздавачі** - пристрої що видають рибі корм автоматично, в заданому програмою режимі. Кормороздавачі можуть мати індивідуальні або групові пульти управління. Залежно від облаштування видаючого механізму діляться на декілька типів.

**Відцентрові кормороздавачі.** Видаючим механізмом є диск, що обертається. Кількість корму, що видається за один раз, залежить від швидкості і часу обертання диска.

Відцентрові кормороздавачі прості по конструкції, надійні, забезпечують широкий фронт годівлі (гранули корму падають на велику площу), що важливо для риб, що беруть корм з поверхні або в товщі води (рис. 2.4).

До недоліків конструкції відноситься низька точність дозування (погрішності при видачі корму досягають 5-15%), а також можливе розмокання корму у видаючому механізмі.

**Вібраційні кормороздавачі.** Видаючим механізмом є диск, віброуючий при поданні електричного струму на електромагніти або під дією електромотора з ексцентриком.



Рисунок 2.4 - Відцентрові кормороздавачі

Частота вібрації - 10-60 Герц. Кількість корму, що видається за один раз, залежить від тривалості вібрації диска і величини проміжку між диском і кожухом. Вібраційні кормороздавачі мають дуже просту конструкцію, надійні, одні з найдешевших типів кормороздавачів (рис. 2.5).



Рисунок 2.5 - Вібраційний кормороздавач

До недоліків цього типу пристроїв відносяться низька точність дозування (помилка 5-10%), вузький фронт годування, неможливість працювати з розмокшим кормом. Вібраційні кормороздавачі частіше використовуються в приміщенні, при годуванні памолоді риб, де застосовують гранули маленьких діаметрів або крупку.

**Шнекові кормороздавачі.** Видаючим механізмом є металевий або пластиковий шнек, що має електропривод. Кількість видаваного корму залежить від швидкості і тривалості обертання шнека.

Шнекові кормороздавачі одні з найпоширеніших конструкцій. Надійні, прості в експлуатації, мають хорошу точність дозування (помилка не більше 3-4%), здатні працювати з надмоклим кормом (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 - Шнековий кормороздавач

До недоліків шнекових кормороздавачів відноситься вузький фронт годівлі і досить висока ціна. Для збільшення фронту годівлі шнекові кормороздавачі оснащуються відцентровими розкиданнями. На відміну від відцентрових і вібраційних пристроїв, можуть використовуватися на садках, що коливаються.

**Барабанні кормороздавачі.** Видаючим механізмом є барабан з виїмками. Кількість видаваного корму залежить від швидкості і тривалості обертання барабана. Барабанні кормороздавачі мають високу точність (погрішність не більше 2%), надійні. До їх недоліків відносяться висока ціна, вузький фронт годування (вирішується установкою відцентрового розкидання) і погана робота з надмоклим кормом (рис. 2.7).



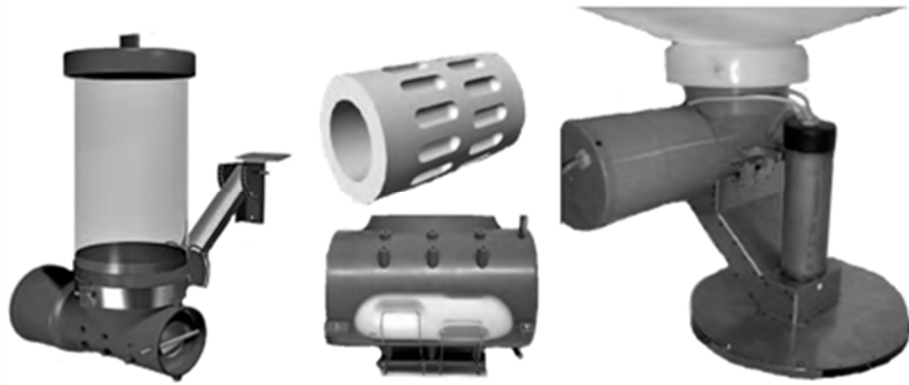


Рисунок 2.7 - Барабанний кормороздавач,Видаючий механізм,  
Відцентрове розкидання

**Стрічкові кормороздавачі.** Видаючим механізмом є матер'яна або пластикова стрічка, намотана на барабан, забезпечений годинниковим механізмом. Для зведення годинникового механізму стрічку відтягують назад. Потім на неї насипають корм і стрічка починає повільно намотуватися на вал, безперервно скидаючи корм у воду. Випускаються з "заходом" на 12 або 24 години, місткістю 2-5 кг корму. Стрічкові кормороздавачі повинні встановлюватися строго горизонтально, інакше відбувається заклинювання годинникового механізму. Дуже дешеві, використовуються в основному для годування личинки і мальків і в тих випадках, коли потрібно безперервну видачу корму. (рис. 2.8)

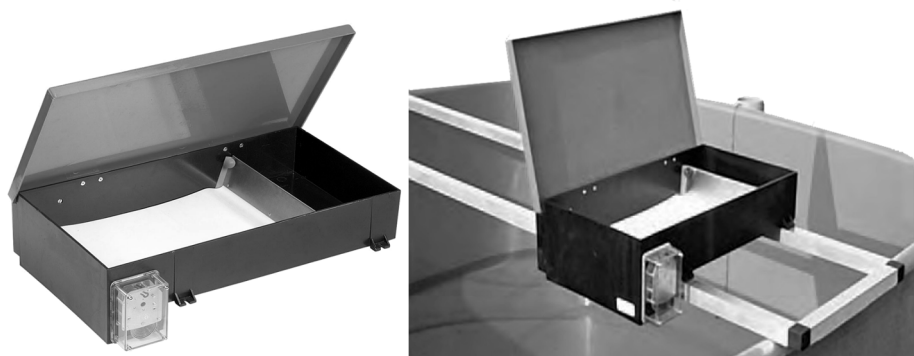


Рисунок 2.8 - Стрічковий кормороздавач

**Пневматичні кормороздавачі.** Можуть бути забезпечені шнековим, барабанним або іншими видаючими механізмами. Відміряна порція корму поступає в пневматичний "ствол" і вистрілюється на значну відстань струменем стислого повітря. Дальність "стрільби" деяких моделей перевищує 50 метрів. (рис. 2.9)



Рисунок 2.9 - Пневматичний кормороздавач

Пневматичні кормороздавачі забезпечують дуже широкий фронт годування, тому часто використовуються на форелевих ставках або басейнах великої площі.

Їх можна встановлювати і на лініях сажалок, цей тип кормороздавача добре працює на садіннях, що коливаються.

До недоліків відноситься висока вартість і необхідність в джерелі стислого повітря (балони, повітропровід або власний компресор).

**Роботизовані кормороздавачі.** Як правило, є дві-чотири ємності з кормом різного розміру, закріплені на рухливій платформі, забезпечені видаючими пристроями і такі, що переміщуються по монорейковій системі (рис.2.10).

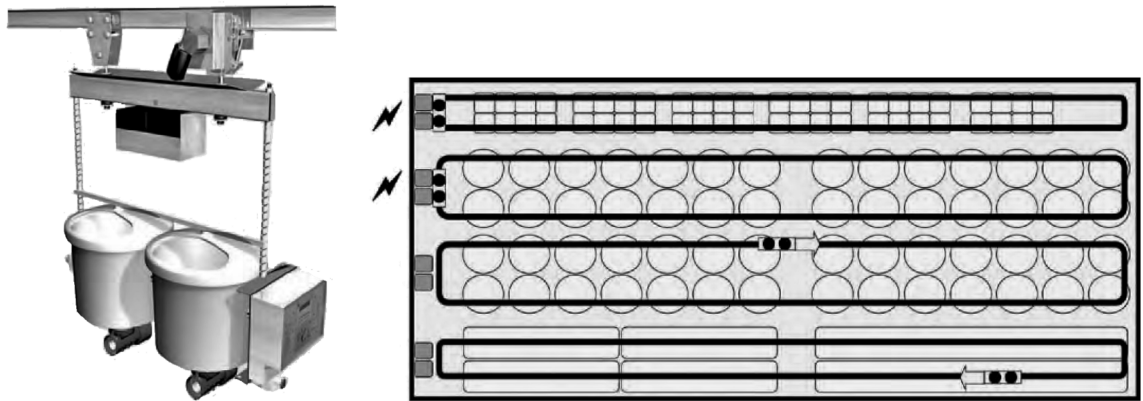


Рисунок 2.10 - Роботизований кормороздавач і схема його переміщень

Обслуговують групу поруч розташованих басейнів, після вичерпання корму в місткостях автоматично "паркуються" до стаціонарно встановлених бункерів з великим запасом корму і заповнюють його новою порцією.

Роботи використовуються у басейнових господарствах з великою кількістю емкостей, якщо вартість робота менше стаціонарних кормороздавачів.

**Автогодівниці (самогодівниці).** Автогодівниці - пристрої, що видають корм під впливом риби, що годується. Найбільше поширення отримали маятникові автогодівниці. При штовханні рибою маятника, зануреного у воду, автогодівниця видає декілька гранул корму. За типом видаючого механізму автогодівниці діляться на клапанні і з кормовим столиком. У клапанних автогодівницях видаючий механізм є конусом, що коливається, замикає отвір труби, що йде від бункера з кормом. При відхиленні маятника від вертикалі, проміжок між клапаном і стінками труби збільшується і декілька гранул корму падає у воду. Для використання комбікорму з різним діаметром гранул, конус може всовуватися в трубу або висуватися з неї. (рис. 2.11)



Рисунок 2.11 - Автогодівниця клапанна

В автогодівницях з кормовим столиком (типу "Рефлекс") корм з бункера годівниці під дією власної ваги потрапляє на відкритий кормовий столик, звідки скидається маятником, що коливається, приведений в рух рибою. Регулювання зусилля на видачу корму здійснюється шляхом збільшення або зменшення проміжку між бункером і кормовим столиком.

При збільшенні проміжку корм видається легше і у більшій кількості, при зменшенні – навпаки.(рис. 2.12)

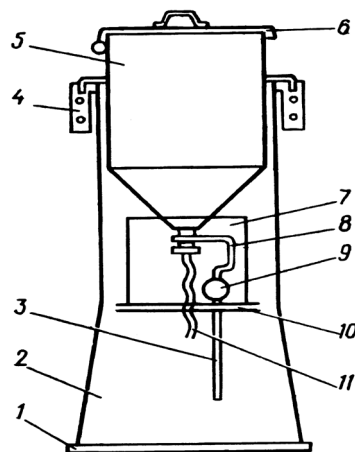


Рисунок 2.12 - Автогодівниця «Рефлекс»

1 - піддон; 2 - стойка піддону; 3 - маятник; 4 - кронштейн; 5 - бункер; 6 - кришка бункера; 7 - захисний кожух; 8 - вигин маятника; 9 - кульова опора; 10 - поперечная планка; 11 - стойка з гвинтовою нарізкою.

**Аерогодівниці.** Аерогодівниці призначені для видачі рибі тістоподібного корму. Представляють з себе дерев'яний, пластиковий або металевий ящик з сітчастим дном (рис. 2.13).

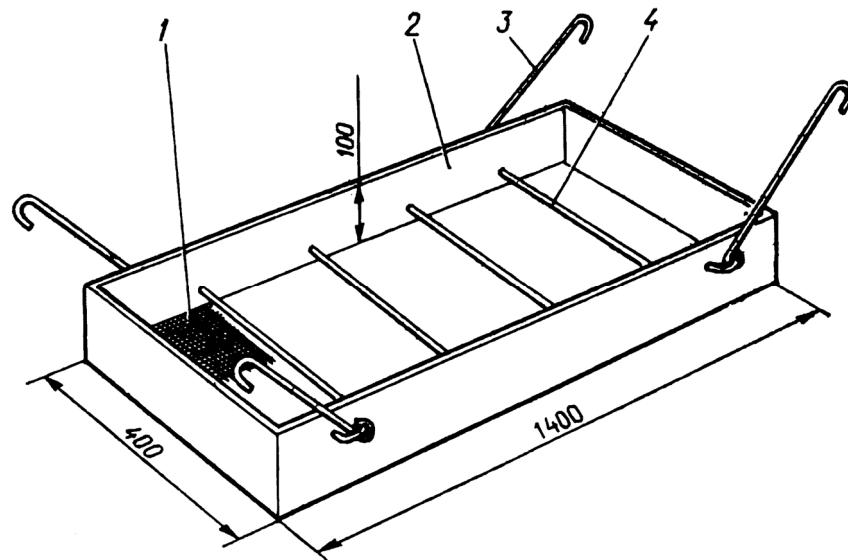


Рисунок 2.13 – Аерогодівниця

1 - сітчасте дно (металева сітка або капронова дель); 2 - рама; 3 - крюки для підвішування; 4 - поперечні планки, що запобігають провисанню сітки.

Під час привчання риби до живлення з аерогодівниць, їх злегка занурюють у воду і риба щипає комбікорм через осередки сітки знаходячись у воді. Після звикання риби до годівниць, їх підводять над водою на 2-5 см і риба їсть корм, висовуючи голову з води.

### 3 КОРМИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

У рибництві класифікація кормів має певні особливості порівняно із традиційною. Корми поділяють на природні і неприродні для риб, або штучні.

До природних кормів належать різні групи гідробіонтів рослинного та тваринного походження, які є кормом для відповідних видів риб і визначають приріст рибної продукції, тобто створюють природну рибопродуктивність. Коловертки, гіллястовусі, веслоногі і жаброногі ракоподібні є улюбленим кормом більшості прісноводних риб. Інфузорії, дафнії, коловертки та артемії часто використовують як стартові корми для більшості об'єктів аквакультури. Їх хімічний склад наведений у таблиці 1.

Риби, як об'єкт розведення, неоднакові за типом і характеру живлення. Серед них зустрічають хижі та мирні твариноїдні, рослиноїдні, всеїдні, планктоно- і бентосоїдні. Однак на ранніх стадіях розвитку всі вони проходять через фазу живлення різними формами зоопланктону. У дорослих особин в процесі еволюції травна система набула здатності адаптуватися до якості корму, що дає риbam можливість освоювати різні екологічні ніші. Це слугує біологічною основою для використання у рибництві штучних кормів.

Із неприродних або штучних для риб застосовуються корми рослинного походження зернові (злакові, бобові), макуха і шрот, відходи борошномельного виробництва, вища водна рослинність. З кормів тваринного походження використовують відходи переробки тварин (у тому числі риби і птиці), молока та ін. Використовуються також продукти мікробіологічного і хімічного синтезу: кормові дріжджі, фосфатиди, відходи бродильних виробництв, мінеральні добавки, амінокислоти, синтетичні препарати вітамінів, гормонів, ферментів і антибіотиків.

У годівлі риб переважно використовують комбікорми для різних видів і вікових груп риб. Переважно застосовують повнораціонні комбікорми, які містять усі необхідні поживні речовини у потрібній кількості і оптимальному

співвідношенні та забезпечують реалізацію генетичного потенціалу організму риб щодо росту, нормальний розвиток і фізіологічний стан.

В залежності від стадії розвитку риб чи мети її вирощування (посадковий матеріал, плідники, товарна продукція, тощо) комбікорми поділяють на такі типи:

**1. Стартові.** Корми призначені для личинок, мальків та ранньої молоді. До їх складу, якості і привабливості ставляться найбільш суворі вимоги. Вони повинні бути не тільки концентратами усіх поживних речовин, необхідних для забезпечення інтенсивного обміну, але і містити їх у формі, що доступна для травної системи молоді, що розвивається. Комбікорми цього типу діляться на три основні групи. *Перша* призначена для риби із довгим циклом ембріонального і передличинкового розвитку, личинки яких при переході на зовнішнє живлення, мають відносно розвинуту травну систему (типовими представниками є лососі). *Друга* - для риб з коротким циклом ембріонального розвитку і раннім переходом на зовнішнє живлення за погано сформованої травної системи (представником є короп). *Третя* група кормів, займає проміжне положення, повинна задовольняти потреби личинок, що мають до початку активного живлення травну систему, функціонально більш розвинуту, ніж у коропових, але менше, ніж у лососевих риб (представники осетрові та сигові).

**2. Ростові.** Корми для старшої молоді. Основні вимоги: корми повинні забезпечувати нормальний розвиток і фізіологічний стан риб, а також високу інтенсивність росту в період вегетації; накопичення до осені оптимального запасу поживних речовин і енергії, а також їх економну утилізацію в зимовий період; сприяти високій збереженості; сприяти збереженню певних ресурсів в організмі для наступного росту на другому (третьому) році життя. Цей тип комбікормів використовується у ставовому рибництві при вирощування цьоголіток.

**3. Продукційні.** Корми для вікових груп риби, що призначена для вирощування товарної продукції. Вони повинні забезпечити швидкий ріст,

нормальне здоров'я, а також високу якість продукції і економічну ефективність її виробництва.

**4. Репродукційні.** Корми призначені для ремонтно-маточного поголів'я та плідників. Вони повинні сприяти інтенсивному росту риб, нормальному розвитку і функціонуванню органів відтворення, забезпечувати високу резистентність потомства.

**5. Спеціального призначення.** Ці комбікорми використовуються з конкретною метою, як правило, в обмежений період (лікувально-профілактичні, антистресові, пігментуючі та ін.).

### **3.1 Розрахунок норм годівлі риб**

При використанні комбікормів, норми годівлі зазвичай розраховуються у відсотках від маси риби. Розрахунок норм годування риб складніше порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами, оскільки доводиться враховувати вплив більшої кількості біотичних і абиотичних чинників. Основними чинниками, що впливають на норму годівлі риби, є:

1. Вид риби. Норми годівлі швидкорослих видів риб вищі, ніж що зростають повільно.

2. Розмір риби. Норма годівлі дрібної риби завжди вище порівняно з великою рибою.

3. Температура води. При збільшенні температури води норми годівлі риби ростуть аж до нижньої межі температурного оптимуму. При зростанні температури за верхній кордон оптимуму, норми годівлі риби знижуються.

4. Концентрація розчиненого кисню. При зростанні концентрації кисню до оптимальних значень норми годівлі риб збільшуються. Далі концентрація кисню перестає впливати на норми годівлі риб.

Вплив маси риб та температури води на норми годівлі зображено на рис.

3.1.



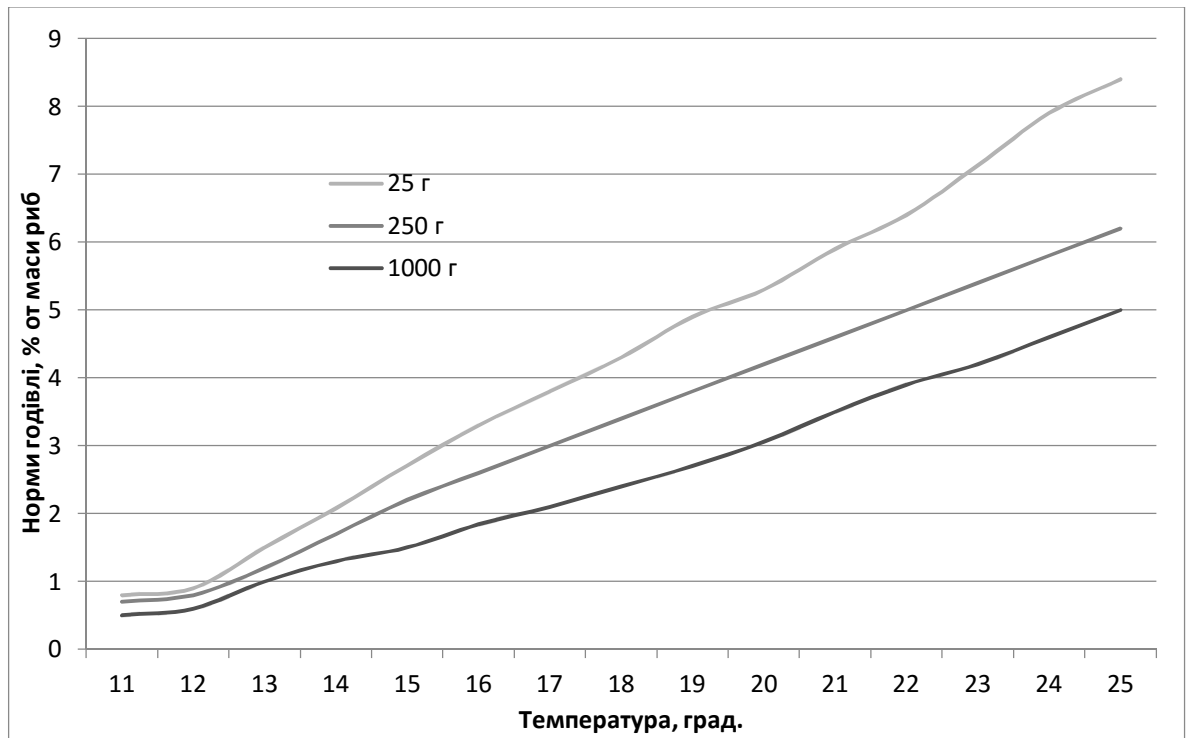


Рисунок 3.1 – Діаграма впливу маси риб та температури води на норми годівлі

Споживання корму цьогорічками при різній концентрації в воді розчиненого кисню (при +24°C) представлена в табл. 3.1, а норми годівлі дворічок і трьорічок коропу в ставках, % від маси тіла

Таблиця 3.1 - Споживання корму цьогорічками при різній концентрації в воді розчиненого кисню (при +24°C)

Вміст кисню		Споживання корму	
Мг/л	% насичення	% маси риби	Відношення до максимальних витрат
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
0,9	10	0	0

Продовження табл. 3.1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
----------	----------	----------	----------

1,8	21	2,7	38
3,6	42	5,1	72
4,7	55	5,9	83
6,4	75	6,7	94
8,3	97	7,1	100

Таблиця 3.2 - Норми годівлі дворічок і трьорічок коропу в ставках, %  
від маси тіла

Темпе- ратура води, °C	Індивідуальна маса коропу, г													
	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	1000
11	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
12	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
13	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
14	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	3,1	1,3	1,3	1,3	1,3
15	2,9	2,7	2,7	7,5	2,4	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5
16	3,3	3,1	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9
17	3,8	3,6	3,5	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1
18	4,3	4,1	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
19	4,9	4,6	4,4	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7
20	5,3	5,1	4,9	4,9	4,4	4,3	4,2	4,0	3,7	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0
21	5,9	5,6	5,4	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5
22	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4	5,1	5,0	4,8	4,5	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9
23	7,0	6,6	6,4	6,1	5,9	5,5	5,4	5,2	4,8	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2
24	7,9	7,2	6,9	6,6	6,4	5,9	5,8	5,6	5,3	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6
25 і більше	8,4	7,8	7,5	7,1	6,8	6,3	6,2	6,0	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0

#### 4 ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ ДЛЯ РИБ

Для риб, як і для теплокровних тварин, поживність кормів оцінюють за хімічним складом, вмістом перетравних поживних речовин та обмінної енергії.

Хімічний склад кормів визначається за класичною схемою зоотехнічного аналізу. Проте при визначенні вмісту жиру у природних живих кормах спостерігаються певні неточності. Це пояснюється тим, що при використанні класичного методу Сокслета для видалення жирів використовують один розчинник, наприклад, сірчаний ефір, який легко екстрагує в основному запасні енергетичні речовини (тригліцериди, ефіри холестерину). При використанні методу Фольча екстракцію проводять двома розчинниками, хлороформом та метанолом, що дозволяє екстрагувати ліпіди оточені біомембранами - фосфоліпіди, холестерин.

Для розрахунку поживної цінності окремих штучних кормів чи кормосумішей використовують довідкові, табличні дані хімічного складу кормів, що розроблені для теплокровних сільськогосподарських тварин, чи користуються фактичними даними отриманими в лабораторії зоотехнічного аналізу кормів.

Хімічний склад деяких природних кормів для риб наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1- Хімічний склад природних кормів для риб

Об'єкт	Вода, %	В сухій речовині, %			
		сирий протеїн	сирий жир	вуглеводи (БЕР+клітковина*)	сира зола
1	2	3	4	5	6
Безхребетні прісних водойм (водосховища, річки, озера)					
Зоопланктон	89,2	69,4	12,4	2,0	14,3

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6
Коловертки	91,4	63,5	11,5	18,2	6,8
Гіллястовусі ракоподібні	90,8	56,5	11,1	14,0	18,3
Веслоносі ракоподібні	88,1	62,9	16,2	12,3	8,6
Гамаруси	79,2	48,7	7,7	15,6	28,0
Личинки комах	80,3	67,5	13,6	12,6	5,9
Личинки хірономід	87,2	56,2	32,0	2,3	9,0
Черви	86,4	70,6	12,2	10,2	7,0
Молюски	74,9	41,9	7,7	6,4	44,0
Безхребетні морських вод					
Зоопланктон	85,1	64,7	6,2	22,3	6,3
Гіллястовусі ракоподібні	93,2	58,0	8,5	22,1	11,4
Науплії	89,0	63,0	22,0	-	9,0
Донні безхребетні (мідії, криветки, поліхети)	82,4	48,0	11,5	27,0	12,6
Морські паразити	77,5	55,2	8,4	13,4	22,9
Риби					
Молодь риб (лящ, плотва, укля, окунь)	84,5	55,6	30,7	2,0	12,3
Йорж	77,2	70,0	16,6	2,6	12,8
Цьоголітка коропа	75,0	53,6	28,8	8,0	9,6
Цьоголітка райдужної форелі	74,9	55,0	28,3	8,0	8,7
Водорості					
Фітопланктон (переважно діатомові водорості)	89,6	34,7	7,0	15,6	43,1
Зелені водорості (протокові)	94,7	46,0	14,0	32,0	8,0
Синьо-зелені водорості	95,3	40,0	8,0	41,0	11,0

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6
Макрофіти					
Ряска	30,0	19,0	2,2	57,6 (16,4)	21,2
Осока	64,7	15,0	3,4	74,0 (25,5)	7,6
Рдест	88,9	6,3	1,8	53,2 (32,4)	38,7
Детрит					
- із річкового зоопланктону	90,0	28,7	7,0	24,9	39,9
- із ряски	81,2	18,8	2,1	57,6	17,6
- із дна річки	72,1	6,3	-	6,9	87,0
- із високозаторфованого озера	-	17,5	11,2	8,8	-
- із фітопланктону по мірі розкладання					
03.08	76,1	37,5	2,3	40,8	19,3
22.08	78,7	39,6	3,5	41,6	15,2
06.09	74,0	40,6	3,6	41,9	13,9
18.09	75,5	5,3	0,3	56,2	37,2

\* клітковина (за її наявності) вказана в дужках

Визначення перетравності поживних речовин кормів проводять на рибах (*in vivo*), використовуючи, в основному непрямий метод з використанням інертних речовин.

Для усіх риб найбільш доступними елементами корму є білки та ліпіди. Для коропа діапазон перетравності білків із різних типів комбикормів та їх компонентів становить 60 - 90%, із природних кормів (личинки хірономід, дафнії) 80 - 89 %. Доступність амінокислот коливається у широких межах - 45 - 95 %. Перетравність жирів досягає 80 - 90 %. Коефіцієнт перетравності неструктурних вуглеводів злакових, що представлені переважно крохмалем і цурками, становить 58 - 84 %, бобових - 45 - 57 %, макух та шротів 50 - 65 %. Структурні вуглеводи кормів погано доступні для коропа. У нього відсутня

хітиназа. Тому важкоперетравні вуглеводи тваринних та рослинних кормів незначною мірою перетравлюються в кишечнику під дією ферментів мікроорганізмів. Коефіцієнт перетравності клітковини може сягати 10 - 40 %.

У райдужної форелі, за живлення природними кормами (гамаруси, дафнії, личинки хірономід) коефіцієнти перетравності білків знаходяться у межах 76 - 84 %. За живлення комбікормами - 65 - 91 %. Перетравність жиру у лососевих залежить від його якості та коливається у межах 87 - 91 %. Легкоперетравні вуглеводи пастоподібних кормів на основі селезінки перетравлюються у межах 36 - 52 %, сухих гранульованих кормів - 35 - 37 %. Форель, у живленні якої комахи відіграють певну роль, здатна перетравлювати хітин з допомогою власної хітинази. Коефіцієнт перетравності структурних вуглеводів може сягати 40 %.

Коефіцієнти перетравності поживних речовин деяких кормів для коропа та райдужної форелі наведені у табл. 4.2, 4.3.

Таблиця 4.2 - Коефіцієнти перетравності основних поживних речовин у коропа, %

Корм	Сирий	Сирий	Сира	БЕР	Вуглеводи
	протеїн	жир	клітковина		(клітковина+ БЕР)
1	2	3	4	5	6
Chironomus thummi	85	94	-	72	-
Daphnia magna	80	79	-	64	-
Зерно: пшениці	86	68	10	58	-
ячменю	81	83	1	74	-
жита	59	15	7	84	-
вівса	67	24	24	75	-

Продовження табл. 4.2

кукурудзи	77	82	59	66	-
гороху	70	67	-	-	53
люпину	70	3	-	-	38
Висівки: пшеничні	44	74	5	62	-
житні	54	39	24	75	-
Макуха: соняшникова	70	36	45	555	-
гірчична	72	83	41	58	-
конопляна	77	54	26	17	-
Шрот: соєвий	71	11	39	51	-
соняшковий	68	88	45	61	-
ріпаковий	78	77	32	53	-
лляний	83	65			37
арахісовий	85	-	44	65	-
Борошно: м'ясо-кісткове	64	78	-	44	-
крілляве	63	81	-	35	-
пір'яне	45	27	-	77	-
рибне(мойва)	83	87	-	61	-
рибне (атлантична сардинелла)	88	92	-	36	-
рибне (хамса)	86	84	-	48	-
Сухе знежирене молоко	78	79	-	78	-
Дріжджі: гідролізні (гіпрін)	68	77	-	-	43
алканові (паприн)	88	67	-	-	65
етанольні (епрін)	83	25	-	-	35
кліверолакт	88	90	-	-	68

Таблиця 4.3 - Коефіцієнти перетравності основних поживних речовин у форелі, %

Корм	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Вуглеводи (клітковина +БЕР)
Зерно: пшениці	92	81	-	-	32
кукурудзи	95	71	-	-	20
сорго	65	81	-	-	19
Шрот: соєвий	80	65	-	-	8
соняшниковий	89	83	-	-	7
Борошно: м'ясо-кісткове	85	73	-	38	-
крілляве	90	93	-	69	-
кров'яне	82	95	-	40	-
рибне(мойва)	91	79	-	49	-
рибне (атлантична сардинелла)	86	94	-	84	-
Дріжджі: гідролізні (гіпрін)	90	73	-	-	9
алканові (паприн)	88	57	-	-	12

Мають певні особливості і методи визначення енергетичної поживності кормів. Схему розподілу енергії в організмі риб у спрощеному вигляді представлено на рис. 4.1.

При умові, що валова енергія складає 100%, а енергія фекалій - 20 - 25%, частка перетравної енергії становить - 75 - 80%. Частина перетравної енергії (7%) після перетворень в проміжному обміні виділяється через зябра, нирки та поверхню тіла у вигляді нефекальних екскретів. Частина енергії, що залишилася (68 - 73%) являє собою фізіологічно-корисну (обмінну) енергію. Із обмінної енергії на перетравлювання і засвоєння поживних речовин корму



витрачається приблизно 12 - 13%. Залишається чиста енергія, яка складає 56 - 60% валової. Чиста енергія використовується на підтримання життя (7%), рухову активність (23%), прирости маси (енергія приросту) (29%).

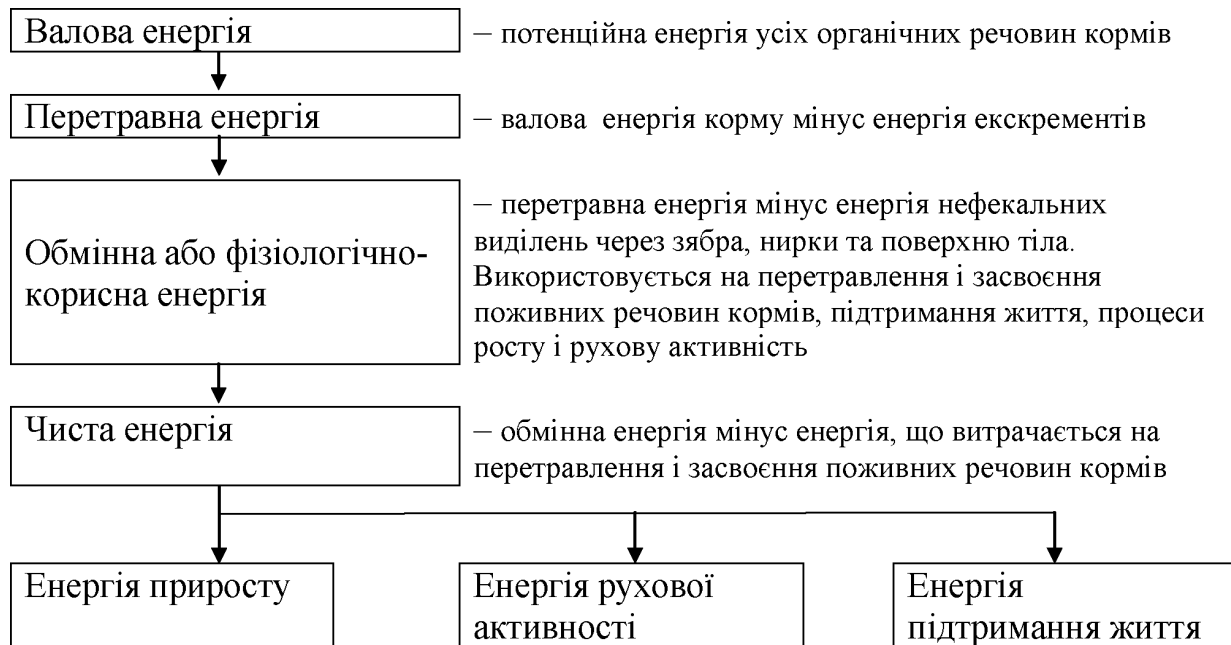


Рисунок 4.1 – Схему розподілу енергії в організмі риб

Таким чином, сума енерговитрат на підтримання життя і рухову активність складає близько 30% валової і 40% обмінної енергії.

Наведені значення мають орієнтовний характер і можуть змінюватися в залежності від складу раціону, величини його споживання та якості окремих кормів, біологічних особливостей риб, екологічних умов.

Основним джерелом енергії для риб, на відміну від теплокровних тварин, є білки та жири. Про це свідчить і хімічний склад природних кормів табл. 4.5.

Від того, наскільки енергетичні потреби організму риби можуть бути забезпечені за рахунок основних джерел - жирів та вуглеводів, залежить ступінь використання сирого протеїну корму для синтезу білків в організмі. Збалансованість раціону за жирами і вуглеводами чинить азотзберігаючий ефект.

Таблиця 4.5 Енергетична цінність поживних речовин кормів для риб

(у обмінній енергії)

Корм	У % до загальної енергії			Енергія 100 г сухої речовини	
	енергія білка	енергія жиру	енергія вуглеводів	ккал	кДж
1	2	3	4	5	6
Зоопланктон	60,6	36,0	3,4	398,8	1671,0
Зообентос	61,8	34,5	3,7	334,2	1400,3
Риби	50,0	48,5	1,5	466,3	1953,8
Мікрowodорості	59,0	26,1	14,9	297,6	1246,9
Макрофіти	30,6	11,7	57,7	170,0	716,1
Детрит	56,4	20,7	22,9	127,8	535,5
Наземна рослинність (трава, зерно, плоди, коренеплоди)*	15,6	10,7	73,7	386,6	1620,0

\* Енергетична цінність наземної рослинності розрахована з використанням таких коефіцієнтів: 1 г білка та вуглеводів - 16,75 (4,0), жиру - 37,68 (9,0) кДж (ккал).

Крім того, самі процеси синтезу білка в організмі потребують значної кількості енергії. У риб, через пойкилотермність, витрати енергії на синтез 1 г білка становлять 26 кДж, значно нижчі ніж у теплокровних тварин (48 кДж у птахів).

Вміст валової енергії у кормах можна розрахувати використовуючи відповідні коефіцієнти перерахунку поживних речовин кормів у енергію (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 - Коефіцієнти для розрахунку валової енергії кормів

Поживні речовини	Енергетичний коефіцієнт, кДж/г
Сирий протеїн	18,4
Сирий жир	39,8
Сира клітковина	17,6
БЕР	17,6

Вміст обмінної енергії розраховують за коефіцієнтами перерахунку поживних речовин кормів запропонованими Філіпсом (1970 р.) та Щербиною (2000 р.) (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 - Коефіцієнти для розрахунку обмінної енергії кормів, кДж/г

Поживні речовини	Коефіцієнти запропоновані Філіпсом		Коефіцієнти запропоновані Щербиною	
	Короп	Форель	Короп	Форель
Сирий протеїн	16,3	16,3	13,8	14,7
Сирий жир	33,5	33,5	19,9	35,8
За вмісту у кормі 2 - 4%			29,80	
За вмісту у кормі понад 4%				
Сира клітковина	10,5	6,7	5,27	6,15
БЕР	10,5	6,7	11,4	6,15

В умовах сучасних високоефективних ставових господарств годівлю риб організують таким чином, щоб у їх раціонах були наявні природні корми.

## 5 ШЛЯХИ ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНУ СТАВОВИХ РИБ ПРИРОДНИМИ КОРМАМИ

Дослідження, спрямовані на стимулювання розвитку природної кормової бази рибницьких ставів з метою підвищення забезпеченості риб природними кормами завжди були і продовжують бути актуальними, оскільки природні корми є єдиним надійним джерелом надходження в організм риби незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин та інших компонентів, які необхідні для життєдіяльності і росту риб, проте, відсутні в необхідних кількостях у штучних кормах, які звичайно використовують для годівлі коропа у ставах [6-9, 27].

Біологічно активні речовини, які містяться в природному кормі, покращують засвоєння штучних кормів і активізують біохімічні процеси травлення та росту в організмі риб [28-32].

Тому спрямований вплив на проходження біопродукційних процесів у водоймах з метою інтенсифікації забезпечення риб достатньою кількістю природних кормових організмів є неодмінною умовою ведення ефективного ставового рибництва [33-35].

Для підвищення біопродукційного потенціалу ставів використовують прямі та опосередковані методи. Пряме підвищення продуктивності саме тих гідробіонтів, які є бажаним кормом на певному етапі вирощування риб, можна забезпечити застосуванням різних добрив і схем удобрення та інтродукцією в біотопи високопродуктивних форм безхребетних [6, 36]. Опосередковані методи, спрямовані на поліпшення екологічного стану ставів через проведення агроеліоративних заходів – пригнічення розвитку жорсткої рослинності, агрообробітку дна, дезінфекції заболочених ділянок, розчищення меліоративних каналів, літування тощо, покращують умови для інтенсивного розвитку кормових організмів [33, 35].

Методи підвищення продуктивності ставових екосистем шляхом внесення органічних та мінеральних добрив було розроблено Г.Г. Вінбергом і В.П. Ляхновичем [36].

Органічні і мінеральні добрива в значній мірі стимулюють розвиток природної кормової бази ставів, завдяки чому позитивно впливають на рибопродуктивність ставів та рибницькі показники вирощування риби. При цьому органічні добрива безпосередньо збагачують воду ставів органічними речовинами, а мінеральні добрива покращують умови синтезу органічних речовин фітопланктоном і вищою водяною рослинністю [34, 36-45].

Високоєфективним методом підвищення продуктивних можливостей ставів є інтродукція маточного матеріалу цінного кормового зоопланктону в період заливки ставів, що значно підвищує розвиток природної кормової бази у початковий період вирощування [6, 10].

Основним методом гарантованого отримання живих кормів у аквакультурі є культивування цінних кормових організмів зоопланктону і зообентосу, за рахунок яких можна повністю задовольнити потреби личинок у кормах та забезпечити необхідну частку природного корму у раціоні для інтенсивного росту риб старшого віку [15, 46-50].

Якщо внесення добрив та інтродукція кормового зоопланктону стимулюють розвиток природної кормової бази тільки у початковий період вирощування риб у ставах, то шляхом культивування живих кормів можна підвищувати забезпеченість риб природними кормами у період сезонного зниження розвитку кормової бази [6, 51].

При культивуванні ракоподібних у сітчастих садках, встановлених у ставах, молодь культивованих гідробіонтів сама виходить із садків у водойми, де поступово поїдається рибою [46]. При культивуванні зоопланктону в інших ємкостях його відловлюють з них і згодують рибі як добавку до штучних кормів, що значно підвищує ефективність годівлі штучними кормами [51].

Найбільший рибогосподарський ефект від збагачення природної кормової бази цьоголіток коропа можна отримати при сумісному застосуванні

органічних добрив та культивованих безхребетних, що було показано дослідженнями З.І. Шмакової, 1989 [10] та у наших дослідженнях [51].

З багатовікової практики ставового рибництва та літературних джерел відомо, що економічно доцільним засобом підвищення розвитку природної кормової бази ставів є використання добрив [33].

Ефективність застосування різних видів добрив та механізм їх дії описано у цілому ряді робіт вітчизняних і зарубіжних дослідників, розроблено багато рекомендацій та інструкцій з удобрення різних категорій ставів [33, 36, 52-60].

Особливе значення необхідно приділяти удобренню нерестових, малькових та вирощувальних ставів, у яких молодь коропа у період раннього постембріогенезу живиться виключно природним кормом – зоопланктоном [11, 48].

Метод комплексної інтенсифікації, запропонований В.А. Мовчаном, 1948 [61], який забезпечує підвищення природної кормової бази ставів шляхом удобрення органічними і мінеральними добривами, знайшов широке застосування у ставовому рибництві.

Основним джерелом мінеральних речовин, необхідних для життєдіяльності водних організмів, є мінеральні добрива. Вони поліпшують умови розвитку та функціональну активність первинних продуцентів, головним чином, фітопланктону, з якого у водоймах починається трофічний ланцюг. Продукція фітопланктону є матеріальною і енергетичною основою усіх подальших біологічних перетворень речовин та потоків енергії, які ведуть до утворення рибної продукції [56-60]. Пряма залежність між розвитком фітопланктону і рибопродуктивністю ставів визначається багатьма чинниками, особливо складом полікультури, а при вирощуванні коропа у монокультурі, відмічається лише у певних межах [31, 62].

При вирощуванні риби з високими щільностями посадки азотно-фосфорні добрива слід застосовувати у комплексі з вапном, що дозволяє підвищити природну рибопродуктивність ставів на 20-70 % [33, 63-66]. Вапно сприяє поліпшенню гідрохімічного режиму ставів, оскільки осаджує органічні

речовини, що знаходяться у товщі води. У залежності від способів використання витрати аміачної селітри за сезон складають 150-400 кг/га, суперфосфату – 100-500 кг/га, вапна – 300-1800 кг/га [64].

Водночас мінеральні добрива не рекомендується вносити у стави, які заросли зануреною вищою водною рослинністю, оскільки вони будуть стимулювати її ріст, а не розвиток фітопланктону.

Як альтернативу фосфорним мінеральним добривам, у рибництві запропоновано застосувати фосформобілізуючий бактеріальний препарат поліміксобактерин, внесення якого у вирощувальні стави оптимізує вміст мінерального фосфору у воді, завдяки чому активізується вегетація фітопланктону та розвиток зоопланктону, що у порівнянні з внесенням сполук мінерального фосфору підвищує рибопродуктивність на 3,9-6,3 % [67].

Значне стимулювання розвитку природної кормової бази ставів можна отримати при внесенні мікродобрив та мікроелементів [68-74]. Дослідження Г.П. Воронової та ін., [74] показали, що триразове внесення у вирощувальні стави Білорусі молібдену і марганцю у комплексі з обмеженими дозами мінеральних добрив сприяло підвищенню рибопродуктивності на 1,5-2,0 ц/га та зниженню затрат кормів на 24,5%. За даними Н.В. Авдосьєвої, 1971 [75], внесення у воду вирощувальних ставів йодистого калію у кількості 0,1 г/м<sup>3</sup> стимулювало розвиток природної кормової бази та сприяло підвищенню природної рибопродуктивності з 342,2 до 393,3 кг/га та загальної з 1555,5 до 1726,6 кг/га.

Проте, при сучасній економічній ситуації в Україні мінеральні добрива та мікродобрива рідко використовують у ставовому рибництві, а застосовують переважно більш доступні та дешеві органічні добрива.

Органічне удобрення водойм спрямоване на залучення органічних речовин для збагачення водного середовища поживними речовинами і дозволяє підвищити їх природну рибопродуктивність у 2 і більше рази [2, 36].

Органічні добрива є безпосереднім джерелом поживних речовин для гідробіонтів і при внесенні в стави стимулюють масовий розвиток

мікроорганізмів, які є одним із важливих компонентів харчового ланцюга [1, 34, 62]. Одночасно органічні добрива стимулюють і розвиток фітопланктону, оскільки містять сполуки азоту і фосфору.

У рибництві застосовують різні органічні добрива: гній, гноївку, компост, зелені добрива у вигляді свіжої і підв'яленої рослинності, засівання ложа ставів вико-вівсяною мішанкою тощо [1-4, 33, 76-78].

Гній є основним органічним добривом, його якість і склад значною мірою залежить від виду тварин, якості кормів, якими їх годували, кількості і виду підстилки, способів і тривалості зберігання. Вміст загального азоту у різних видах гною коливається від 0,1 до 1,6 %,  $P_2O_5$  – від 0,19 до 1,5 %,  $K_2O$  – від 0,5 до 1,0 % при вмісті органічної речовини від 13,0 до 30,0 %. Біднішим на біогени є гній від свиней та гусей, а більш багатим кінський і овечий гній та курячий послід [2, 36, 79, 80]. Для удобрення ставів переважно застосовують добре перепрілий гній великої рогатої худоби, коней, свиней, курячий послід тощо [36, 81, 82].

Встановлено, що органічні добрива забезпечують максимальний рибницький ефект лише при їх внесенні в оптимальних кількостях, які залежать від багатьох умов: виду і складу ґрунтів, на яких розташовані стави, та складу донних відкладів, кількості і якості води, щільності посадки риби та ін. [1, 2, 33, 36]. Дози органічних добрив визначають, виходячи із їх складу та забезпеченості ставів біогенними елементами, тому вони коливаються у широких межах – від 2 до 5 т/га і більше, компостів до 20 т/га.

Ефективність застосування різних видів добрив при вирощуванні риби є різною. Так, внесення 1 тонни перегною забезпечує збільшення рибопродуктивності на 30–50 кг/га, 1 тонни гною від свиней – на 10–30 кг/га, тоді як 100 кг суперфосфату – на 15–25 кг/га, 100 кг 40 % нітрату амонію – на 15–30 кг/га [5]. Також ефективність внесення гною залежить від віку і виду вирощуваних риб і є вищою у вирощувальних ставах, тому при плануванні потрібної його кількості можна виходити з того, що внесення 5,0 т/га



підвищить вихід посадкового матеріалу на 100-150 кг/га, товарної риби – на 50-70 кг/га [64].

Перегній у вирощувальні стави частіше всього вносять по ложу з розрахунку 2–5 т/га перед наповненням ставу водою вздовж берегової лінії по урізу води. Ефект від внесених органічних добрив можна підвищити шляхом його приорювання на глибину до 10 см або культивування ложа, яке сприяє мобілізації біогенних елементів з донних відкладень і значно покращує умови життєдіяльності організмів зообентосу.

Для удобрення вирощувальних ставів на початку вегетаційного сезону часто використовують пташиний (курячий, качиний) послід, який при певних умовах дає кращі результати, ніж інші види гною [55].

У окремих рибних господарствах постійне удобрення ставів органічними добривами забезпечують шляхом вирощування водоплавних птахів [1], або розміщають над ставами у клітках із сітчастим дном кролів [83].

Досить ефективним є внесення у воду ставів гноївки, особливо у поєднанні з внесенням мінеральних добрив та вапнуванням [84]. Проте, вносити гноївку слід за умов, що перманганатна окислюваність води є нижчою 15,0 мгО/дм<sup>3</sup>, а концентрація розчиненого у воді кисню перевищує 4,0 мг/дм<sup>3</sup>.

У більшості досліджень відмічено позитивний ефект від застосування органічних добрив, коли природна рибопродуктивність різних категорій ставів зростала на 50-200 % [10, 41]. При цьому органічні добрива виявилися більш ефективними, ніж мінеральні, для підвищення продуктивності вирощувальних і малькових ставів, оскільки вони швидше стимулюють розвиток природної кормової бази, необхідної для підгощування личинок коропових риб. Пояснюється це тим, що бактеріальна флора органічних добрив і продукти його розкладу, в першу чергу, є їжею для коловерток. Тому, навесні перед зарибленням ставів рекомендують вносити саме органічні добрива [36, 41, 43].

Значне стимулювання розвитку природної кормової бази малькових і вирощувальних ставів можна отримати при застосуванні зелених добрив, для чого проводять засівання частини ложа ставу вівсом, викою, люпином або

іншими швидкоростучими культурами. Залита зелена рослинність поступово розкладається, збагачуючи воду біогенними елементами, та служить, як і інші органічні добрива, кормом для бактерій, донних і планктонних безхребетних тварин. Засівання ставів забезпечує підвищення природної рибопродуктивності малькових ставів на 150-200 %, вирощувальних - на 100-150 %, нагульних – 50-100 % [33, 75-77].

При неможливості провести засівання малькових ставів, у них рекомендується вносити зелені добрива у виді снопів підв'яленої наземної рослинності, що сприяє розвитку дрібних форм зоопланктону, які необхідні для личинок коропа в перші дні при переході на екзогенне живлення, при цьому спостерігається кращий ріст та виживання молоді [85, 86].

Поряд з традиційними мінеральними та органічними добривами для удобрення рибницьких ставів застосовують гранульовану рослинність [87], продукти гідролізно-дріжджового виробництва [88], відходи виробництва різних галузей [22, 89-91].

Поживна цінність нетрадиційних добрив визначається вмістом в них азоту, фосфору та органічних речовин.

У республіці Білорусь для удобрення ставів успішно застосовують відходи цукрового виробництва (дефекат), відходи пивоварного виробництва (залишкові пивні дріжджі) та відходи від виробництва суперфосфату (фосфогіпс) [92-94].

Внесення у нагульні стави 50-100 кг/га залишкових пивних дріжджів з обмеженою кількістю мінеральних добрив сприяло високому рівню розвитку гідробіонтів та зростанню природної рибопродуктивності з 119 до 266-379 кг/га, а загальної з 532 до 706-764 кг/га при зниженні затрат мінеральних добрив у 2 рази [22].

Також, як показали дослідження ряду авторів [95-97] використання у рибництві біогумусу та ріверму значно стимулює розвиток природної кормової бази та забезпечує вирощування якісного рибопосадкового матеріалу. Біогумус є продуктом переробки органічних субстратів

каліфорнійським черв'яком, за вмістом поживних речовин він у 4-8 раз переважає гній і компости. Внесення біогумусу підвищує розвиток бактеріопланктону в 1,5-2,6 рази, а зоопланктону – в 1,3-1,9 рази [96]. Удобрення вирощувальних ставів добривом “Ріверм”, який є продуктом механо-дифузної диспергації біогумусу у воді, стимулює розвиток кормової бази та розширення видового різноманіття водоростей [97].

Використання зернової барди, яка є відходом спиртової промисловості, для удобрення вирощувальних ставів сприяє розвитку природної кормової бази та підвищенню рибопродуктивності ставів. За даними Н.І. Цьонь, 2008, при внесенні зернової барди у поєднанні з мінеральними добривами у ставах за 4-6 дні формується оптимальна для живлення личинок коропа структура зоопланктону [91].

Ефективність використання пивної дробини для культивування гіллястовусих ракоподібних та удобрення вирощувальних ставів показано дослідженнями Т.В. Григоренко (2013), при цьому рибопродуктивність дослідних ставів була вищою на 34,5-125,8 %, ніж контрольних, які удобрювали перегноєм [21].

Значно підвищуються показники розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів та зростає їх рибопродуктивність при використанні в якості добрива подрібненої технічної риби (кілька та атерина солоня) у кількості 50 кг/га одноразово та двічі за сезон [98].

В Білорусії для удобрення вирощувальних осетрових ставів використовували пресовані пекарські дріжджі у кількості 1 кг/га при першому внесенні, а при наступних щодаєкадних внесеннях – по 0,5-0,3 кг/га. Перед внесенням пекарські дріжджі розводили у воді і перемішували із пшеничними висівками. Гідробіологічні дослідження показали достовірне зростання біомаси зоопланктону у 2,1 рази та зообентосу у 3,9 раз [99].

Крім внесення добрив, які стимулюють розвиток наявних у водоймі рослинних і тваринних організмів, у рибництві широко використовують

інтродукцію цінних водоростей та кормових безхребетних для зміни біоценозу водойм у більш продуктивне русло [6].

Під керівництвом І.Б. Богатової, 1969 був розроблений екологічний метод інтродукції *Daphnia magna* безпосередньо у стави [100]. Цей метод дає можливість підвищити біомасу зоопланктону у 10-15 раз, завдяки чому рибопродуктивність ставів зростає на 200-300 кг/га, середня масу цьоголіток збільшується на 5-6 г при одночасному зниженні затрат штучних кормів з 4,0-4,9 до 3,0 одиниць [6].

В основі розробленого І.Б. Богатовою та ін., 1969 екологічного методу інтродукції високопродуктивних ракоподібних у стави є внесення чистої культури *D. magna* у стави у період їх залиття. Разом з інтродукованими ракоподібними у стави необхідно вносити корм для них у вигляді кормових дріжджів, гною чи інших органічних добрив. Інтродуковані організми отримують перевагу над аборигенними представниками зоопланктону і швидко розвиваються, пригнічуючи розвиток інших, менш продуктивних форм [100].

Успіх інтродукції залежить від дотримання термінів між посадкою культури *D. magna* і зарибленням ставів личинками риб. При більш ранньому вселенні *D. magna* культура може досягнути максимального розвитку раніше, ніж личинки риб зможуть її споживати, також у ставах не буде дрібних форм зоопланктону, конкурентом яких є дафнія.

Дослідженнями, які провела З.І. Шмакова та ін. (2009), встановлено, що поєднання удобрення вирощувальних ставів із інтродукцією полікультури живих кормів стимулює високий рівень розвитку зоопланктону протягом 36 днів після зариблення, біомаса зоопланктону у кінці червня досягала 78,5-92,0 г/м<sup>3</sup> при домінуванні гіллястовусих ракоподібних (84-88 % біомаси). Більш висока забезпеченість молоді коропа зоопланктонним кормом сприяла її інтенсивному росту та вищому виходу цьоголіток із дослідних ставів, завдяки чому рибопродуктивність ставів зросла у два рази – до 18,5-21,3 ц/га, одночасно затрати корму знизились до 1,5 проти 2,2-2,8 [13].

Підвищений розвиток природної кормової бази у початковий період вирощування дає можливість продовжити період живлення цьоголіток коропа природними кормами, що покращує фізіологічний стан риб та дозволяє пізніше розпочати годівлю штучними кормами, економлячи на їх використанні [101].

У досліджах Н.Н. Гадлевської та ін. (1997) поєднували інтродукцію *D. magna* із удобренням вирощувальних ставів свинячими стоками. Перше внесення гноївки проводили на початку березня з розрахунку 7 т/га, пізніше, починаючи з 10 червня, повторно вносили їх через кожні 10 днів з розрахунку 0,5-1,5 т/га. Для направленою формування кормової бази ставів вносили маточну культуру *D. magna* з розрахунку 20 г/га, що дозволило вирощувати цьоголіток без годівлі штучними кормами до серпня, знизити затрати комбікорму на 40-50% і отримати природну рибопродукцію 3,0 і більше ц/га [102].

Інтродукцію маточної культури *D. magna* у малькові стави також використовують при підрощуванні личинок рослиноїдних риб, яку поєднують із кількарразовим внесенням невеликих доз мінеральних добрив та розширенням асортименту використаних органічних добрив - гною, кормових дріжджів і підв'яленої зеленої рослинності [103].

## **6 ПРИРОДНІ КОРМИ РИБНИЦЬКИХ СТАВІВ ТА ВПЛИВ ЇХ ВМІСТУ У РАЦІОНІ НА РІСТ І РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА**

Важко переоцінити значення природної кормової бази для аквакультури. У водоймах комплексного призначення це необхідна частина раціону риб, яка значною мірою визначає успіх рибництва [1, 7, 16].

Природна кормова база ставів включає комплекс гідробіонтів, які використовуються для живлення безпосередньо або через проміжні харчові ланки і визначає приріст рибної продукції [6].

При цьому природну кормову базу розділяють на потенційну, яка включає весь комплекс гідробіонтів, що населяють ту чи іншу водойму, і реальну, тобто, ту частину потенційної кормової бази, яка споживається в їжу певним видом риб на даній віковій стадії [6].

Різні види риб відрізняються за спектром живлення, який змінюється по мірі їх росту та розвитку, тому для оцінки забезпеченості риб природними кормами важливе значення мають дані з їх живлення, якісна і кількісна характеристика розвитку водних рослин і тварин та трофічні зв'язки у водоймі.

У процесі росту личинок і молоді коропа проходить зміна об'єктів живлення: на перших етапах розвитку личинки вибирають найдрібніших планктонних тварин – коловерток, наупліусів циклопів, босмін, молодь церіодафній, пізніше переходять на живлення зоопланктоном більшого розміру, а саме моїною. Личинки риб довжиною 9-10 мм надають перевагу більш великим планктонним тваринам, зокрема молодим формам дафнії магни [17].

У рибницьких ставах динаміка розвитку основних видів гідробіонтів, які складають природну кормову базу, залежить від екологічного стану водойми, який формується природними особливостями вод і ґрунтів, температурним

режимом та цілеспрямованою діяльністю людини у процесі вирощування риби.

За багато років досліджень гідробіологічного режиму різних категорій рибницьких ставів при різному рівні їх інтенсифікації встановлені особливості сезонної динаміки розвитку зоопланктону, що дозволило виявити її основні закономірності [6, 18]. Так, зразу після заливки ставів водою чисельність і біомаса зоопланктону починає зростати до певної максимальної величини, неоднакової для різних ставів. За підйомом настає більш чи менш швидкий спад розвитку зоопланктону, а потім, після певного часового інтервалу депресії, знову настає зростання чисельності і біомаси.

Максимуми у розвитку біомаси зоопланктону рибницьких ставів забезпечуються порівняно невеликою кількістю видів, які досягають чисельності, що в багато раз перевищує чисельність інших видів. Так, перший максимум розвитку в умовах Білорусії забезпечується популяціями двох видів гіллястовусих ракоподібних *Daphnia pulex* і *Daphnia longispina*, або популяціями цих видів сумісно з популяцією меншого за розміром виду *Bosmina longirostris* [18]. В умовах господарства «Великий Любінь» біомаса зоопланктону у перший місяць вирощування була забезпечена ювінальними формами дафній [19].

Після виїдання молоддю коропа популяцій великорозмірних видів ракоподібних настає зниження біомаси зоопланктону, яке залежить від конкретних умов, що складаються у ставі. Потім настає другий максимум розвитку, забезпечений в основному циклопами і коловертками [17, 18].

Така закономірна сезонна зміна видів зоопланктону у вирощувальних ставах визначається верхньою трофічною ланкою ставу – рибами. Вибіркове виїдання молоддю коропа великих зоопланктонних організмів приводить до розвитку дрібних зоопланктонних організмів, що знижує біомасу кормової частки зоопланктону для риб [18].

У залежності від динаміки розвитку кормової бази і домінуючих видів зоопланктону і бентосу змінюється і забезпеченість риб природними кормами

впродовж вегетаційного сезону, яка з другої сторони залежить від віку, маси і чисельності риб.

Формування природної кормової бази рибиницьких ставів також залежить від господарської діяльності людини. Під впливом застосування різних заходів інтенсифікації вона дуже змінюється за складом гідробіонтів і продуктивністю як на протязі одного сезону, так і в різні роки.

Багатьма дослідженнями показана залежність результатів вирощування посадкового матеріалу коропа від рівня розвитку природної кормової бази, яка визначається не тільки домінуючими видами та середньосезонними біомасами, але і їх динамікою протягом вегетаційного сезону [20, 21].

На сучасному етапі розвитку ставового рибиництва значно зросла інтенсивність вирощування риб, зокрема щільність посадки та рибопродуктивність у порівнянні із вирощуванням за екстенсивною технологією. При цьому частка рибопродукції, отримана за рахунок природних кормів, складає не більше 5-15 % від загальної, а її основа забезпечується годівлею комбікормами. Проте, невисока якість комбікормів, які зазвичай використовують при вирощуванні коропа, призводить до накопичення у воді ставів органічної речовини через їх неповне засвоєння та поїдання, а також утворення великої кількості екскрементів. Це створює сприятливі умови для розвитку гідробіонтів різного трофічного рівня, проте, виїдання рибами великорозмірних форм зоопланктону стимулює розвиток дрібного некормового зоопланктону, що знижує рівень забезпеченості риб природними кормами [18].

Всі дослідники, які вивчали ріст коропів в умовах різної забезпеченості природними кормами, прийшли до висновку, що збільшення частки природної їжі у раціоні сприяє більш повному засвоєнню штучних кормів, прискорює темп росту та підвищує стійкість ставової риби до різних захворювань [7, 10, 11].

Навпаки, вирощування коропа при низькому рівні розвитку природної кормової бази призводить до збільшення витрат штучних кормів,



уповільнення росту риб і зниження рибопродуктивності. Дослідженнями В.С. Просяного і З.А. Макіної, 1972 [22], які були проведені у садках, встановлено, що при сезонному зниженні в липні частки зоопланктону у живленні коропа з 40,4 % до 2,03 % відбувається зниження темпу росту коропів та збільшення затрат корму на одиницю приросту.

Особливе значення має склад раціону при вирощуванні молоді коропа. При порівнянні росту мальків коропа за годівлі тільки природними кормами з годівлею сумішшю природного (38 %) та штучного кормів (62 %), було відмічено значне відставання у швидкості росту молоді при використанні змішаних раціонів [22].

Дослідженнями Н. М. Харитонові, 1984 [23], проведеними у лабораторних умовах, встановлено, що найвищий темп росту коропа і найменші затрати на одиницю приросту продукції можна отримати при співвідношенні у раціоні концентрованих і природних кормів 1:1.

В умовах ставів високий темп росту молоді коропа було отримано при меншому забезпеченні раціону природними кормами. Так, за даними З. І. Шмакової, 1989 [10], наявність 15-25 % природних кормів у раціоні риб була достатньою для покращення засвоюваності комбікорму рецепту К-110. Інші автори вказують, що оптимальна кількість природної їжі у харчовій грудці коропа повинна складати не менше 25-30 % [9, 11, 24].

Менша потреба у природних кормах для інтенсивного росту риб, встановлена у дослідях, проведених у ставах, пояснюється наявністю у раціонах ставових риб, крім організмів зоопланктону і зообентосу, детриту, який частково збагачує раціон природними поживними речовинами.

Ефективність збагачення раціону цьоголіток коропа дафніями показана дослідженнями І.Ф. Першиної та ін., (1999) [25] в умовах акваріумів. При споживанні *Daphnia magna* цьоголітки коропа росли у 2,5 рази швидше, ніж при споживанні комбікорму із вмістом протеїну 26 %, затрати сухої речовини дафній на приріс склали 1,0%, а при годівлі комбікормом були у 3,9 рази

вищими, затрати сирого протеїну на приріст відповідно складали 0,46 і 1,13 одиниць.

На змішаних раціонах із комбікорму та дафній у кількості 4 і 6 % від маси тіла, цьоголітки росли швидше відповідно у 2,6 і 3,1 рази, ніж на комбікормі. Одночасно зростала ефективність використання корму, що проявлялось у зниженні затрат корму і сирого протеїну у 1,9-2,2 рази порівняно з годівлею комбікормом. Автори пояснюють біологічний ефект змішаних раціонів не стільки підвищенням повноцінності білка, як їх збагаченням біологічно активними речовинами, легко засвоюваними жирними кислотами і мінеральними елементами [26].

Оскільки успішний ріст і повноцінний фізіологічний розвиток риб залежить від їх забезпеченості природними живими кормами, результати вирощування риб у ставах значною мірою залежать від проведення заходів із стимулювання розвитку природної кормової бази.

## ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень доведено, що годівля риб в ставкових господарства являються одним з найважливіших методом інтенсифікації рибництва, що дозволяє значно збільшити (до 5 - 8 разів) вихід рибної продукції з одиниці площі.

Ефективність годівлі риби залежить від:

1. якості використовуваних кормів,
2. техніки годування,
3. екологічних умов, тощо.

Відомо, що обмін речовин і інтенсивність живлення у риб перебувають у прямій залежності від температури води. Риба реагує ні зміна температури зміною кількості споживаного корму. Добовий раціон коропа збільшується з температурою до певної межі (оптимуму), вище якого споживання знову зменшується. Так, наприклад, раціон дворічок коропа при температурі 16°C складає 2% від маси тіла, при 22 °C - 4, при 25°C - 5%. Оптимум для живлення дворічок коропа - 23-29°C, для цьоголіток 25-30°C. Настільки ж важливе значення має і концентрація кисню. При зниженні до 4 мг/л погіршується апетит і знижується засвоюваність корму. При дефіциті кисню не тільки зменшується або припиняється ріст і знижується раціон, а й збільшується кормової коефіцієнт. Таким чином, годівлю риби треба вести з урахуванням:

1. стану погоди,
2. температури води,
3. концентрації кисню,
4. віку риби,
5. інтенсивності поїдання нею кормів.

Добові раціони в залежності від маси тіла і температури води розраховані та викладені в спеціальних таблицях.

В даний час для годівлі риб використовуються комбікорми, рецепти яких складені з урахуванням особливостей живлення різних вікових груп їх.

Приріст маси риб в значній мірі залежить від величини кормового коефіцієнта кормів. Корми, які використовуються для годівлі риб, мають різні кормові коефіцієнти.

Рибопродуктивність ставів, на яких поєднували заходи для стимулювання розвитку природної кормової бази із підгодівлею цьоголіток культивованим зоопланктоном вище у порівнянні тільки з внесенням органічних добрив.

Отже, збільшення обсягів виробництва у сучасному ставовому рибництві України можливе лише при вирішенні ряду важливих проблем, серед яких: підвищення ефективності функціонування ставових екосистем з максимальним використанням їх продукційних можливостей; реконструкція іхтіокомплексів ставів, стимулювання розвитку природної кормової бази та годівля риб штучними кормами згідно з нормами годівлі.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство / Мартышев Ф. Г. — М., 1973. — 380 с.
2. Hodowla ryb w stawach / [ M. Gieraltowski, W. Goscinski, J. Kossakowski i in. ]; pod redakcja Andrzeja Rudnickiego. — Warszawa: Panstwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, 1963. — 636 s.
3. Janusz Guziur. Rybactwo stawowe / Janusz Guziur, Henryk Bialowas, Witold Milczarzewicz. — Warszawa: HOZA, 2003. — 384 s.
4. Кох В. Рыбоводство / Кох В., Банк О., Йенс Г.; под. ред. Н. П. Новоженина — М.: Пищ. пром-ть, 1980. — 216 с.
5. Томаш Г. Производство посадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии / [ Г. Томаш, Л. Хорват, И. Тёльг]: пер. с нем. — М.: Агропромиздат, 1985. — С. 40 — 50.
6. Богатова И. Б. Рыбоводная гидробиология / Богатова И. Б. — М.: Пищ. пром-ть. — 1980. — 168 с.
7. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб / Остроумова И. Н. — СПб, 2001. — 372 с.
8. Биохимический состав и калорийность компонентов естественной кормовой базы прудов рыбокомбината «Любань» / А. Е. Касаткина, Т. В. Копылова, В. К. Домбровский [и др.] // Создание естеств. кормовой базы для повышения продуктивности рыб-ва: Тезисы докладов Всесоюзн. конф. — М.: ВНИИПРХ, 1984. — С. 66 — 68.
9. Кражан С. А. Природна кормова база ставів / С. А. Кражан, М. І. Хижняк. — Херсон: Олді-Плюс, 2009. — 328 с.
10. Шмакова З. И. Питание сеголетков карпа при разных способах повышения естественной кормовой базы прудов / З. И. Шмакова // — Комплексная интенсификация прудового рыбоводства: Сб. науч. трудов. — М. — ВНИИПРХ, 1989. — Вып. 56. — С.8 — 13.

11. Годівля риб / [Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О. та ін.]; За ред. І. М. Шермана. — К.: Вища освіта, 2001. — 269 с.: іл. (с.117).
12. Шмакова З. И. Влияние уровня развития естественной кормовой базы на результаты выращивания племенных сеголетков карпа / Шмакова З. И., Тагирова Н. А., Бадаева И. Ю. [ и др.] // Рыбное х-во — 2009. — № 1 — С. 70 — 73.
13. Шпет Г. И. Указания по разведению живого корма в рыбных хозяйствах (для рыбоводов) / Шпет Г. И. — К., 1949. — 23 с.
14. Методические рекомендации по культивированию некоторых видов зоопланктона на обработанных теплых водах энергетических объектов / С. А. Кражан, А. Ф. Антипчук — Львов: 1978. — С.4 — 9.
15. Грициняк І. І. Вплив екологічних умов та заходів інтенсифікації на ріст племінних цьоголіток любінського лускатого коропа / І. І. Грициняк, А. Я. Тучапська, С. А. Кражан [та ін.] // Рибогосподарська наука України. — 2013. — № 3. — С. 46 — 54.
16. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / Грициняк І. І. — К.: Рибка моя, 2007. — 306 с.
17. Филатов В. И. Потребление и использование на рост молодью карпа зоопланктона разного качества / В. И. Филатов // Сб. науч. тр. — М.: ВНИИПРХ — 1972. — Вып. 9. — С. 34-37
18. Камлюк Л. В. Сезонная динамика доли кормового зоопланктона в карповых прудах с разной плотностью выращивания / Л. В. Камлюк // Сб. науч. труд. Вопросы рыбного хозяйства Белоруси. Вып.24. — Минск, РУП «Институт рыбного хозяйства» — 2008. — Вып.24. — С.91 — 92.
19. Тучапська А. Я. Оцінка розвитку зоопланктону вирощувальних ставів при інтродукції гіллястовусих ракоподібних / А. Я. Тучапська // Рибогосподарська наука України — 2012. — №3-4. — С.103 — 106.
20. E.V. Smith and H.S. Swingle The relation between plankton production and fish production in ponds Trans. Am. Fish Soc. 1939 — 68: 310 — 315.

21. Григоренко Т. В. Природна кормова база та рибопродуктивність вирощувальних ставів при внесенні пивної дробини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кан. с-г. наук: спец. 06.02.03 «Рибництво» / Т. В. Григоренко. — Київ, 2012. — 19 с.

22. Просяный В. С. Естественная пища в питании карпа при садковом выращивании / В. С. Просяный, З. А. Макіна // Рыбное хозяйство.— 1972. — Вып.15 — С.23 — 26.

23. Просяный В. С. Удельная скорость роста и коэффициент упитанности молоди карпа при содержании на разных кормах / В. С. Просяный, Чунь Хуанг Чи // Рыбное хозяйство.— 1972. — Вып.15 — С.9 — 13.

24. Харитоновна Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства / Наталья Николаевна Харитоновна. — К.: Наукова думка, 1984. — 173 с.

25. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. — М.: Агропромиздат, 1986. — Т. 1. — 259 с.

26. Першина И. Ф. Доступность для карпа аминокислот DAPHNIA MAGNA, комбикорма и смешанных диет / И. Ф. Першина, М. А. Щербина // ВНИИПРХ Сборник научных трудов. Вопросы физиологии и кормления рыб. — 1999. — Вып.74. — С.119 — 127.

27. Желтов – рецепты комбикормов, 2006.

28. Гигиняк Ю. Г. Калорийность водных беспозвоночных животных / Ю. Г. Гигиняк // Общие основы изучения водных экосистем. —1979. — С. 43 — 57.

29. Яковенко Е. Я. К вопросу о физиологическом значении естественного живого корма при выращивании личинок карпа в условиях промышленных хозяйств / Е. Я. Яковенко, М. А. Коренева, А. К. Корнеев // Сб. науч. тр.: Индустр. методы рыб-ва. — М.: ВНИИПРХ, 1974. — Вып. 3. — С. 106-112.

30. Першина И. Ф. Характеристика потребления комбикорма и рост сеголетков карпа при введении в рацион различных количеств личинок хирономид / И. Ф. Першина // Методы интенсификации прудового рыбоводства: Тез. докл. Всес. конф. молодых ученых. — М.: ВНИИПРХ, 1984. — С. 64 — 65.

31. Першина И. Ф. Усвоение питательных веществ и рост карпа при добавлении к комбикорму естественной пищи / И. Ф. Першина, М. А. Щербина // VI всесоюзн. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: тез. докладов. — Вильнюс, 1985. — С. 42 — 44.

32. Щербина М. А. Влияние условий питания молоди карпа (*CYPRINUS CARPIO* L.) и белого амура (*STENOPHARYNGODON IDELLA* VAL.) в летний период на обмен веществ и выживаемость в зимнее время / М. А. Щербина, А. С. Гиряев, А. Е. Касаткина // ВНИИПРХ Сборник научных трудов. Вопросы физиологии и кормления рыб. Вып. 74. — Москва 1999. — С. 127 — 147.

33. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / А. І. Андрющенко, Р. А. Балтаджи, Н. І. Вовк [ та ін.] // Рибне господарство. — К., 1998. — Вип. 49-50. — С. 3 — 119.

34. Aquaculture pond fertilization. Impact of nutrient input on production / [ed. C. C. Mischke]. — Ames, Iowa : Wiley-Blackwell Publishing, 2012. — 297[14] p.

35. Хижняк М. І. Рекомендації з методів підвищення біопродукційного потенціалу ставків за рахунок використання нових органічних добрив / Хижняк М. І., Чужма Н. П., Базаєва А. М. — Інститут рибного господарства. — К. — 2005. — 11 с.

36. Винберг Г. Г. Удобрение прудов / Г. Г. Винберг, В. П. Ляхнович. — М. Пищевая промышленность. — 1965. — 272 с.

37. Крупий В. А. Разработка интенсификационных мероприятий, направленных на повышение естественной рыбопродуктивности осетровых выростных прудов за счет использования различных видов органических



удобрений: дисс. кандидата биол. наук / Крупий Валентина Александровна. — Астрахань. — 1997. — 176 с.

38. Mohsen Saleh Hussein. Effect of feed, manure and their combination on the growth of *Cyprinus carpio* (L.) fry and fingerlings / Egypt. J. Aquat. Biol. & Fish., 2012 Vol. 16, No. 2, P.153 — 168.

39. Atay, D and Demir, N. The effects of chicken manure on the phytoplankton primary production in carp ponds. Acta Hidrobiologica. — 1998 — 40 : 215 — 225.

40. Харитоновна Н. Н. Влияние удобрений на повышение рыбопродуктивности прудов / Н. Н. Харитоновна // В кн.: Технология производства рыбы. — М.: Колос. — 1974. — С.66 — 72.

41. Ляхнович В. П. Органическое удобрение прудов / В. П. Ляхнович // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. — Минск, Ураджай, 1962. — С.73 — 100.

42. Винберг Г. Г. Минеральные удобрения рыбоводных прудов / Винберг Г. Г. — Минск.: Белгосуниверситет, 1956. — 24 с.

43. Батенко А. И. Использование минеральных и органических удобрений для повышения рыбопродуктивности прудов: методические указания / Батенко А. И. — М. — 1971. — 45 с.

44. Арнольд А. В. Удобрение прудов / Арнольд А. В. — М.: Пищепромиздат, 1941. — 67 с.

45. Гамаюн В. П. Методы удобрения рыбоводных прудов / Гамаюн В. П., Грибанова Г. В., Власовская С. А. — М.: ЦНИИТЭИРХ, 1973. — 30 с.

46. Романычева О. Д. О разведении дафний при помощи сетчатых садков / О. Д. Романычева // Рыбное хозяйство. — 1968. — № 8 — С. 15 — 17.

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

48. 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.

49. 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.

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

51. Тучапська А. Я. Ефективність сумісного застосування органічних добрив та культивованих безхребетних для підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів / А. Я. Тучапська // Рибогосподарська наука України — 2014. — №1 — С. 25 — 36.

52. 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* vr. *koi*, in concrete tanks Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2004 — 4: 17 — 22

53. 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

54. 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

55. 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* vr. *koi*, in Concrete Tanks / Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 4:17 — 22(2004)

56. Богатова И. Б. Об обосновании норм внесения в пруды минеральных удобрений / И. Б. Богатова // Сб. науч. тр.: Вопросы интенсификации товарного рыбоводства. — 1987. — Вып. 51. — С. 193 — 195.

57. Ульянов В. Н. Влияние минеральных удобрений на развитие естественной кормовой базы прудов / В. Н. Ульянов // Сб. трудов ГосНИОРХ. — Л. — 1988. — Вып.288. — С. 113 — 115.

58. О минеральном удобрении рыбоводных прудов / [Шпет Г. И., Харитонова Н. Н., Антипчук А. Ф. и др. ] Применение минеральных удобрений в рыбоводных прудах: материалы всесоюзного совещания. — К. — 1969. — С. 12 — 16.

59. Мамонтова Л. Н. Об увеличении рыбопродуктивности прудов внесением различных доз минеральных удобрений / Л. Н. Мамонтова // В.кн.: Первичная продукция морей и внутренних водоемов. — Минск. — 1961. — С. 173 — 178.

60. Фельдман М. Б. Применение минеральных удобрений / М. Б. Фельдман, В. С. Просяный, А. В. Суховий // Рыбоводство и рыболовство. — 1964. — №4. — С. 11 — 13.

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

62. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов / Винберг Г. Г. — Минск. — 1960. — 329 с.

63. Грициняк І. І. Фермерське рибництво / [І. І. Грициняк, М. В. Гринжевський, О. М. Третяк та ін.]. — К.: Герб, 2008. — 560 с.

64. Шерман І. М. Теоретичні основи рибництва: підручник / І. М. Шерман, М. Ю. Євтушенко. — К.: Фітосоціоцентр, 2011. — 484 с.

65. Шпет Г. И. Санитарно-биологическое обоснование применения извести при удобрении рыбоводных прудов / Г. И. Шпет, Н. Н. Харитонова, С. П. Панченко // Гидробиологический журнал. — К. — 1971. — 6, №2. — С. 48 — 55.

66. Харитоновна Н. Н. Минеральные удобрения и известь как факторы, регулирующие трофность рыбоводных прудов / Н. Н. Харитоновна, А. Ф. Антипчук, С. М. Панченко // Сб.: Самоочищение, биопродуктивность и охрана водоемов и водотоков Украины. — К.: Наукова думка, 1975. — С. 214 — 216.
67. Базаева А. В. Перспективи використання фосформобілізуючих бактеріальних препаратів у рибогосподарській галузі / А. В. Базаева, Н. І. Вовк // Рибогосподарська наука України. — К. — 2009. — №3. — С. 109 — 112.
68. Воробьев В. И. Микроэлементы и их применение в рыбоводстве / Воробьев В. И. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 181 с.
69. Зайцев В. Ф. Влияние микроэлементов на трофические цепи рыбоводных прудов / В. Ф. Зайцев, А. В. Сокольский // Тез. докл. Всесоюзн. совещ. «Биологическая роль и практическое значение микроэлементов». — Рига. — 1975. — Т.2. — С. 25 — 26.
70. Фельдман М. Б. Опыты по влиянию микроэлементов (Mn, Zn, Cu, Co) на первичную продукцию прудов / М. Б. Фельдман, Е. М. Порохонская // Рыбное хозяйство. — К. — 1972. — Вып. 15. — С. 53 — 54.
71. Куцко Л. А. Гидрохимический режим и первичная продукция выростных прудов при использовании микроэлементов / Л. А. Куцко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — 2001. — Вып.17. — С. 11 — 118.
72. Порохонская Е. М. Микроэлементы донных отложений рыбоводных прудов Украинской ССР и перспектива использования микроудобрений в рыбоводстве: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец. 03.105 «Гидробиология» / Е. М. Порохонская — К., 1970. — 23 с.
73. Охрямкина Н. П. Влияние удобрений и микроэлементов на формирование кормовой базы и рыбопродуктивность выростных карповых прудов Латвийской ССР: автореф. дисс. на соискание. уч. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.18 «Гидробиология» / Н. П. Охрямкина — М., 1985. — 18 с.
74. Микроудобрения как способ повышения естественной кормовой базы и рыбопродуктивности рыбоводных прудов / Г. П. Воронова, И. Т. Астапович, Н. Н. Гадлевская [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси:

Сб. трудов Белорусского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института рыбного хозяйства. — Минск. — 2001. — Вып.17. — С. 95 — 104.

75. Авдосьева Н. В. Результаты экспериментального внесения препарата йода в пруды / Н. В. Авдосьева // Рыбное хозяйство — 1971. — Вып.13. — С. 91 — 95.

76. Карзинкин Г. С. Удобрение прудов водной растительностью / Г. С. Карзинкин, С. Г. Карзинкин. — М.: Пищепромиздат, 1955. — 26 с.

77. Ларина Р. А. Удобрение прудов в условиях возрастающей интенсификации рыбоводства / Р. А. Ларина, Л. В. Докучаева // Тр. ГосНИОРХ. — 1984. — Вып.213. — С. 23 — 29.

78. Хегай В. Н. Повышение выживаемости заводских личинок прудовых рыб при использовании зеленого удобрения в условиях средней Азии: автореф. дисс. на соискание. уч. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.10 «Ихтиология» / В. Н. Хегай — М., 1988. — 26 с.

79. Артюшин А. М. Краткий справочник по удобрениям / А. М. Артюшин, Л. М. Державин. — М. — 1984. — 2 изд. — 320 с.

80. Васильев В. А. Справочник по органическим удобрениям. 2 изд. / В. А. Васильев, Н. В. Филиппова. — М. — 1988. — 280 с.

81. Dhawan, A and S. Kaur Pig dung as pond manure: Effect on water quality, pond productivity and growth of carps in polyculture system. The World Fish Centre Quarterly, 2002. — 25(1): 11 — 14

82. Singh, V.K and Sharma A.P. Comparative effect of three organic manures viz. cowdung, pigdung and poultry excreta on the growth of *Labeo rohita* (Ham.). Journal of the Inland fisheries society of India — 1999 — 31:1-5

83. Tabaro Simon Rukera Rearing rabbits over earthen fish ponds in Rwanda: Effects of water and sediment quality growth, and production of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* /Tabaro Simon Rukera, Mutange Onesimo, Rugege Denis, Micha Jean-Claude // J Appl. Aquacult. 2012, 24, №2, 170-181.

84. Застосування рідких органічних добрив в інтенсивному рибному господарстві / Гречківська А. П., Приступа В. В., Булатович М. А. [та ін.] // Рибне господарство. — К. : Урожай, 1994. — Вип. 48. — С. 7 — 11.

85. Исакова-Кео М. М. Методические указания по поднятию продуктивности водоемов / Исакова-Кео М. М. — Л. — 1959. — 23 с.

86. Хегай В. Н. Развитие кормовой базы при использовании зеленых удобрений / В. Н. Хегай., И. М. Мирабдулаев // В сб.: Создание естественной кормовой базы для повышения продуктивности рыбоводства. Тез. докл. всес. конференции. — М., ВНИИПРХ, 1984. — С. 133 — 34.

87. Растительные гранулы – органическое удобрение рыбоводных прудов / О. Е. Тевяшова, Г. В. Ермолаев, Л. Ю. Калиниченко [и др.] // Сб. науч. тр. Вопросы интенсификации товарного рыбоводства. — М. — 1987. — Вып. 51. — С. 204 — 207.

88. Никонова Р. С. Эффективность использования в прудовом рыбоводстве Астраханской области продукта гидролизно-дрожжевого производства – лигнина / Р. С. Никонова, Н. И. Остроухова // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре, 4-7 октября, 1999 г. Адлер, Россия : мат. докл. Второго междунар. симп. — Краснодар, — 1999. — С.71.

89. Козлова Н. П. Первичная продукция прудов, удобренных отходами производства сахарных заводов / Н. П. Козлова // Мат конф. по итогам науч. иссл. работ за 1972 г. — Кишинев. — 1974. — С. 3 — 7.

90. Кожокару Т. Т. К вопросу использования промышленных отходов для удобрения рыбоводных прудов / Т. Т. Кожокару, А. Х. Фридман, Е. В. Кожокару // Мат. конф. «Интенсификация рыбоводства на Украине». — Херсон. — 1974. — С. 123 — 125.

91. Цьонь Н. І. Формування зоопланктону рибницьких ставів на удобрення їх пшеничною бардою / Н. І. Цьонь // Рибогосподарська наука України. — 2008. — №3. — С. 10 — 15.

92. Куцко Л. А. К вопросу использования отходов сахарного производства (дефеката) для удобрения рыбоводных прудов / Л. А. Куцко //

Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — Минск. — 2003. — Вып. 19. — С. 159 — 163.

93. Использование отходов пивоваренного производства для повышения рыбопродуктивности нагульных прудов / Г. П. Воронова, Б. В. Адамчик, Л. А. Куцко, [и др.] // Водні ресурси і аквакультура. — К.: ДІА, 2010. — С. 225 — 228.

94. О возможности использования фосфогипса для удобрения рыбоводных прудов / В. Н. Столович, В. А. Лебедева, Н. Н. Гадлевская [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — Минск — 2002. — Вып.18. — С. 37 — 42.

95. Nitish Bansal, R.K. Gupta, Smita Garg, Gajender Singh and Kavita Sharma Effect of vermicompost as pond fertilizer on growth performance of common carp (*Cyprinus carpio* Linn.)

96. Розвиток природної кормової бази ставів під впливом екологічно чистих добрив / М. І. Хижняк, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва [та ін.] // Таврійський науковий вісник. — Херсон. — 2003. — Вип. 29. — С. 210-214.

97. Використання ріверму як стимулятора розвитку природної кормової бази ставів / М. І. Хижняк, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва [ та ін.] // К.: Рибне господарство, 2004. — Вип. 63. — С. 245 — 247.

98. Лянзберг О. В. Використання нехарчової риби з метою одержання додаткової рыбопродукції / О. В. Лянзберг // Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения: Материалы Международной научно-педагогической конференции. — Херсон. — 2008. — С. 88 — 91.

99. Лесюк М. И. Опыт использования пекарских дрожжей для стимулирования естественной кормовой базы молоди осетровых рыб в прудах ОАО «Рыбхоз Полесье» / М. И. Лесюк // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: Сб. науч. трудов. — Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2008. — Вып.24. — С. 127 — 129.

100. Богатова И. Б., Способ создания естественной кормовой базы в рыбоводных прудах. — А. с. № 250593 (СССР). Б. И., 1969, № 26.

101. Богатова И. Б. Питание сеголетков карпа в прудах и пищевое значение коловраток / Богатова И. Б. // Труды ВНИИПРХ, 1969. — Том. XVI. — С. 151 — 160.
102. Опыт использования животноводческих стоков для стимулирования фито- и бактериопланктона в рыбоводных прудах / Н. Н. Гадлевская, В. Н. Столович, В. Д. Хлынина [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: Сб.трудов Белорусского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института рыбного хозяйства. — Минск. — 1997. — Вып. 15. — С. 64 — 67.
103. Соломатина Т. В. Метод стабилизации результатов выращивания сеголетков растительноядных рыб в поликультуре выростных прудов / Т. В. Соломатина, Н. И. Чавичалова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Рез-ты НИР за 1999 год. /Касп. НИИ рыб.х-ва. — Астрахань, 2000. — С. 275 — 277.
104. Мовчан В. Порадник ставковим рибним господарствам / Мовчан В. — Харків: Радянський селянин, 1930. — 175 с.
105. Burns C.W. Crowding-induced changes in growth, reproduction and morphology of *Daphnia* // C.W. Burns // Freshwater Biol. — 2000. — Vol. 43, N 1. — P. 19–29.
106. Стариков Е. А. Культивирование *Daphnia magna* в выростных прудах и экономическая эффективность метода / Е. А. Стариков // в кн.: Интенсификация прудового рыбоводства. — Москва. — 1974. — вып. 11— С. 315 — 327.
107. Богатова И. Б. Опыт производственного культивирования дафний /И. Б. Богатова, М. К. Аскеров // Рыбное хозяйство. — 1958. — № 12. — С. 21–25.
108. Кокова В. Е. Непрерывное культивирование беспозвоночных / Кокова В. Е. — Новосибирск: Наука, 1982. — 168 с.



109. Биотехнология культивирования гидробионтов / [ Романенко В. Д., Крот Ю. Г., Сиренко Л. А., Соломатина В. Д.]. — К.: Ин-т гидробиологии, 1999. — 264 с.
110. Копец В. А. Культивирование *Daphnia magna* Straus в сетчатых садках / Копец В. А. — Труды АзНИИРХ. — 1961. — Вып. 4. — С. 142–144.
111. Рекомендации по управлению кормовой базой и контролю за гидробиологическим режимом водоемов фермерских хозяйств / З. И. Шмакова, Н. П. Жемаева, Н. А. Тагирова [и др.] // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре. — М. : ВНИРО, 2001. — С. 45 — 52.
112. Тагирова Н. А. Культивирование *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine) в садках на теплых водах ГРЭС / Н. А. Тагирова // Индустриальные методы рыбоводства: Сб. науч. тр. — М.: ВНИИПРХ, 1972. — Вып.1 — С. 21 — 28.
113. Шмакова З. И. Рекомендации по культивированию дафнии магна в бассейнах при проточном режиме. / Шмакова З. И. — М., 1986. — 7 с.
114. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Мануйлова Е. Ф. — М.-Л.: Наука, 1964. — 328 с.
115. Сабодаш В. М. Рибогосподарське використання колгоспних і радгоспних водоймищ / В. М. Сабодаш, М. В.Гринжевський, Г. А.Склярів // Київ — 1988. — С. 41 — 44.
116. Кражан С. А. Опыт культивирования *Daphnia magna* Straus на комбикорме и гидролизных дрожжах / С. А.Кражан, А. Ф.Антипчук, Т. Г. Литвинова // Рыбное хозяйство. — 1979. — № 29. — С. 58 — 61.
117. Использование хлореллы при выращивании ветвистоусых ракообразных (*Daphnia magna*) в замкнутых системах / А. Ф. Антипчук., С. А. Кражан, Т. Г. Литвинова [и др.]. — Рыбное хозяйство. — К.: Урожай, 1979. — Вып. 28. — С. 44 — 49.
118. Набережний А. И. Культивирование коловраток и мелких ветвистоусых ракообразных [Электронный ресурс] / А. И. Набережний, С. Г. Ирмашева. — 1983. Режим доступа : <http://hydrobiologist.wordpress.com>

119. Хаткевич В. Ф. Культивирование дафний и моин в условиях интенсивного аквариумного хозяйства и некоторые этологические аспекты динамики численности животных / В. Ф. Хаткевич // Материалы Всесоюзного совещания по культивированию живых кормов 17-19 июля 1970, М.:1970. — С.144 — 161.

120. Пат. 36296 Україна. МПК (2006) А23К 1/06. Спосіб культивування гіллястовусих ракоподібних / [Н. І. Цьонь, І. І. Грициняк, Р. І. Пірус, М. І. Хижняк, С. А. Кражан, Г. Я. Тучапська]; заявник і власник патенту Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН № у 2008 04575; заявлено 10.04.2008; опубл. 27.10.2008, Бюл. № 20.

121. Пат. 35152 Україна. МПК (2006) А23К 1/10. Спосіб культивування гіллястовусих ракоподібних / [С. А. Кражан, М. І. Хижняк, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва, Т. В. Григоренко]; заявник і власник патенту Інститут рибного господарства УААН № у 2007 10662; заявлено 27. 09.2007; опубл. 10.09.2008, Бюл. № 17.

122. Столович В. Н. Использование животноводческих стоков для культивирования живых кормов / В. Н. Столович, Н. Н. Гадлевская, В. Д. Сенникова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: Сб. трудов Белорусского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института рыбного хозяйства. — Минск, 1996. — Вып.14. — С. 110 — 115.

123. Олексів І. Т. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень / Олексів І. Т., Ялинська Н. С., Брагінський Л. П. — Львів: Світ, 1995. — С. 48 — 58.

124. Харитоновна Н. Н. Методические рекомендации по совершенствованию метода комплексной интенсификации прудового рыбоводства УССР в зависимости от зонального положения хозяйств / Харитоновна Н. Н., Галасун П. Т., Панченко С. Т. — К. — 1976. — 30 с.

125. Инструкция по нормированию кормления карпа разного возраста при выращивании в хозяйствах I-III зон рыбоводства / Боброва Ю. П., Бобров А. С., Баранов С. А., Федорченко В. И. — М.: 1986. — 21 с.

126. Алекин О. А. Основы гидрохимии / Алекин О. А. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 412 с.
127. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 262 с.
128. Лурье Ю. Ю. Унифицированные методы анализа вод / Лурье Ю. Ю. — М.: Химия, 1973. — 376 с.
129. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. СОУ-05.01.-37-385:2006. Стандарт Мінагрополітики України. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. — С.7.
130. Суточные изменения в вертикальном распределении планктона рыбководных прудов / Н. Н. Харитонова, А. Ф. Антипчук, Л. И. Лупачева [и др.] // Гидробиологический журнал. — 1975. — Т. XI. — №5. — С.85 — 88.
131. Усачев П. И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона / П. И. Усачев // Труды всесоюзн. гидробиол. общества. Т.11. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — С.411 — 415.
132. Коршиков С. А. Визначник прісноводних водоростей УРСР / Коршиков С. А. — К.: Вид-во АН УРСР, 1953. — 437 с.
133. Асаул З. И. Определитель пресноводных водорослей. Эвгленовые / Асаул З. И. — М.: Наука, 1973. — 330 с.
134. Кондратьева Н. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР / Кондратьева Н. В. — К.: Вид-во АН СРСР, 1968— 523 с.
135. Пресноводные водоросли Украинской ССР / [Топачевский А. В., Масюк Н. П. ]; под ред. М. Ф. Макаревич — К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984. — 336 с.
136. Водоросли. Справочник / [Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др.]. — К.: Наукова думка, 1989. — 608 с.
137. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / Царенко П. М. — К.: Наук. думка, 1990. — 208 с.

148. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (Планктон, бентос). — Л.: Гидрометеоздат, 1977. — 512 с.

149. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) / В. Я. Панкратова. — Л.: Наука, 1983. — 296 с. — (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; вып.134).

150. Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae / А.А. Черновский. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — 186 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; вып.31).

151. Заика В. Е. Удельная продукция водных беспозвоночных / Заика В. Е. — К.: Наукова думка, 1972. — 144 с.

152. Галковская Г. А. Продукция прудового зоопланктона / Г. А. Галковская, В. П. Ляхнович // Гидробиологический журнал. — 1966. — Т.2. — Вып.4. — С.8 — 15.

153. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И. Ф. — М.: Пищевая пром-ть, 1966. — 376 с.

154. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях / Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) / М. — 1971. Ч. 1, 68 с.; Ч.2, 78 с.

155. Мельничук Г. А. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах / Мельничук Г. А. — Л.: ГОСНИОРХ, 1978. — 30 с.

156. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. — М. — 1974. — 254 с.

157. Боруцкий Е. В. Определитель свободнодвижущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб / Боруцкий Е. В. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 218 с.

158. Шерман И. М. Ставове рибництво / Шерман И. М. — К.: Урожай, 1994. — 336 с.
159. Дервиз Г. В. Определение гемоглобина фотоэлектроколориметром ФЕК-М. / Г. В. Дервиз, А. И. Воробьев — Лабораторное дело. — 1959 — №3.
160. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб / Иванова Н. Т. — М., 1983. — 76 с.
161. Тодоров И. Клинические лабораторные исследования в педиатрии / Тодоров И. — [3-е изд.]. — София, 1961. — 263 с.
162. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / Відпов. редак. В. В. Влізло. — Львів, 2004. — 399 с.
163. Стальная И. Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот / Стальная И. Д. — Современные методы в биохимии. — М.: Медицина, 1977. — С.63.
164. Корабейникова С. Н. Модификация выделения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК / Корабейникова С. Н. — Лабораторное дело. — 1989. — №7. — С. 8 — 9.
165. Дубинина Е. Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутаза эритроцитов. / Е. Е. Дубинина, Л. Ф. Сальникова // Лабораторное дело. — 1983. — №10. — С. 30 — 33.
169. Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов / Рокицкий П. Ф. — Минск. — 1961. — 222 с.
170. Методические рекомендации по расчетам и оценке экономической эффективности использования научно-исследовательских работ в рыбном хозяйстве внутренних водоемов. — Л.: УКРНИИРХ, 1981. — 21 с.
171. Камлюк Л. В. Реакция сообщества зоопланктона на интенсификацию карповых прудов в Белорусской ССР / Л. В. Камлюк, под. ред. А. Ф. Алимова. — Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. Л.: Наука, 1987. — С.173 — 183.