

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

РИБНИЦТВО
Розділ ГОДІВЛЯ РИБ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до лабораторних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура

ОДЕСА
ОНУ
2025

УДК 639.3.043(072)
Р49

Укладач:

О. М. Соборова, кандидат географічних наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рецензенти:

М. І. Бургаз, кандидат географічних наук, доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів та аквакультури факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Д. Б. Радіонов, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету гідрометеорології і екології
ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 15 від 2 червня 2025 р.*

Р49 **Рибництво.** Розділ Годівля риб [Електронний ресурс] : електрон. метод. рек. до лаб. занять для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти спец. 207 Водні біоресурси та аквакультура / уклад. О. М. Соборова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. – 59 с. – 1,3 МБ.

Методичні рекомендації розроблені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» для опанування матеріалу при підготовці до лабораторних занять, оформленні робіт при самостійному виконанні завдань.

УДК 639.3.043(072)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	5
Лабораторна робота № 1	
ТЕМА: ШТУЧНІ ТА ПРИРОДНІ КОРМИ ДЛЯ РИБ	6
<i>Питання для самоперевірки</i>	13
Лабораторна робота № 2	
ТЕМА: НОРМИ ГОДІВЛІ ТА РАЦІОНИ РИБ	14
<i>Питання для самоперевірки</i>	19
Лабораторна робота № 3	
ТЕМА: КОРМА ТА ГОДІВЛЯ КОРОПА У СТАВКОВОМУ РИБНИЦТВІ	21
<i>Питання для самоперевірки</i>	28
Лабораторна робота № 4	
ТЕМА: КОМБІКОРМИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ТОВАРНІМУ РИБНИЦТВІ	29
<i>Питання для самоперевірки</i>	36
Лабораторна робота № 5	
ТЕМА: БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ОСЕТРОВИХ РИБ	37
<i>Питання для самоперевірки</i>	43
Лабораторна робота № 6	
ТЕМА: БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ВЕСЛОНОСА	44
<i>Питання для самоперевірки</i>	47
Лабораторна робота № 7	
ТЕМА: РОЗРАХУНКИ ЗІ СКЛАДАННЯ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ТА НОРМА ГОДІВЛІ БІЛОГО ТОВСТОЛОБИКА	48
<i>Питання для самоперевірки</i>	54
Лабораторна робота № 8	
ТЕМА: БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ЧОРНОГО АМУРА	55
<i>Питання для самоперевірки</i>	57
ЛІТЕРАТУРА	58

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Рибництво. Розділ Годівля риб» за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» призначені для студентів III року навчання денної та заочної форм навчання рівня вищої освіти «Бакалавр».

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів системних знань щодо питань про нормування годівлі риб, принципів складання раціонів, що базуються на знаннях біології об'єктів культивування і, в першу чергу, їх живленні, а також вивчення хімічного складу кормів та використання їх у годівлі риб, що забезпечують їх нормальний ріст і розвиток, досягнення генетично зумовленого рівня продуктивності та якості рибницької продукції, високу відтворювальну спроможність за економного витрачання кормів.

Завдання дисципліни: оцінювати якість кормів; характеризувати корми за вмістом в них поживних речовин; визначати в кормах основні поживні речовини; визначати придатність кормів до згодовування; визначати добові норми та планувати годівлю риб в умовах виробництва.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати склад показників поживності кормів; класифікацію кормових продуктів, технології їх приготування, зберігання та транспортування, основні показники стандартизованої оцінки окремих кормів і кормових засобів (хімічний склад та фізичні властивості, поживні та кормові переваги, використання, фізіологічний вплив на організм); фізіологічну потребу риб у поживних, біологічно активних речовинах та енергії; рецепти комбікормів для риб та принципи їх розрахунку; техніку годівлі риб.

В методичних вказівках наведено перелік тем лабораторних робіт, теоретичні питання, які необхідні для виконання кожної лабораторної роботи, завдання та питання для самоперевірки до кожної роботи для закріплення вивченого матеріалу.

У силабусі дисципліни «Годівля риб» наведені змістовні лекційні та лабораторні модулі, контрольні питання для захисту лабораторних робіт та критерії оцінювання.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1.1. Загальні вимоги

1.1.1. До лабораторних робіт з дисципліни «Годівля риб» студенти допускаються лише після ознайомлення та складання індивідуального заліку з «Правил техніки безпеки та охорони праці», а до кожної окремої лабораторної роботи – після поточного інструктажу, відповідно темі роботи та особливостей її виконання.

1.1.2. Заборонено пересуватись по лабораторії без необхідності.

1.1.3. Категорично забороняється вживати будь-що (пити, їсти).

Користуватись виключно тим обладнанням, яке видане викладачем (лаборантом) для виконання поточного завдання.

1.1.4. Категорично забороняється приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки.

1.1.5. При випадковому отриманні травм або поганому самопочутті як особистому, так і будь-кого в лабораторії негайно повідомити про це викладача.

1.2. Вимоги безпеки перед початком роботи

1.2.1. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, перелік необхідного обладнання, препаратів та матеріалів.

1.2.2. Підготувати робоче місце згідно з вимогами до виконання роботи.

1.2.3. Про помічені пошкодження обладнання повідомити викладача.

1.3. Вимоги безпеки під час роботи

1.3.1. Роботи виконуються виключно згідно з планом та методикою поточної лабораторної роботи.

1.3.2. Роботи виконуються обов'язково з дотриманням обережності при використанні колючих чи ріжучих інструментів (не допускати різких рухів, направляти їх гострою частиною на себе і оточуючих тощо).

1.3.3. Обережно поводитися з лабораторним посудом, розбиті склянки не прибирати руками.

1.3.4. До будь-якої речовини чи розчину відноситись як до хімічно небезпечної (не нюхати, не пробувати на смак, при попаданні на шкіру, одяг негайно їх промити).

1.3.5. Для проведення лабораторних робіт з фіксованим у формаліні матеріалом необхідно напередодні заняття витягнути його з розчину і ретельно промити під проточним струменем води.

1.3.6. Не відволікатися і не відволікати інших студентів сторонніми розмовами і діями.

1.3.7. Негайно повідомляти викладача про розливи розчинів, води, не прибирати самостійно будь-які речовини.

1.4. Вимоги безпеки по закінченні роботи

1.4.1. Робота вважається закінченою після відповідного дозволу викладача.

1.4.2. Прибирання робочого місця виконується за інструкціями, наданими викладачем.

1.4.3. З лабораторії можна вийти після дозволу викладача.

1.4.4. Ретельно вимити руки.

Лабораторна робота № 1

ШТУЧНІ ТА ПРИРОДНІ КОРМИ ДЛЯ РИБ

Мета роботи: Ознайомитись зі штучними та природними видами кормів для ставкових риб.

Завдання: Дослідити рослинні та тваринні компоненти комбінованих кормів, добавки для кормосумішей; вивчити білкове співвідношення, кормовий коефіцієнт; дослідити форми приготування кормів; вивчити види годівниць для годівлі риб; вивчити живі корми та прийоми їх культивування. Із наведених у теоретичній частині рослинних і тваринних компонентів для комбінованих кормів надати їх ключові параметри.

Теоретичне пояснення

Неживі корми складаються з рослинних і тваринних компонентів.

Рослинні компоненти – макуха, шроти, відходи бобових культур і зерна, паста з наземних і водних рослин, солодові паростки.

Нині рослинні корми обробляють амінолітичними ферментами модифікованих дріжджів і отримують белатин (до 48 % сирого білка) і біокорн (із пшеничних висівок, 40–55 % сирого білка).

Тваринні компоненти – кров'яне, кісткове, м'ясне, рибне борошно, печінка, селезінка, ячний порошок, кисломолочний сир, риб'ячий жир, розмелені молюски. У м'ясі дощових черв'яків білка менше, ніж у рибному борошні, але воно краще засвоюється і обходиться дешевше.

З перерахованих вище компонентів готують кормосуміші, досягаючи збалансованості їх за білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мікроелементами. Існують таблиці складу і вмісту амінокислот у різних компонентах корму.

У 1970-ті роки почали впроваджувати в кормосуміші бактеріальний білок (БВК), отриманий на основі нафти або газу. Нині створено новий дріжджовий білок біотрин (дріжджі ростуть на нафті або газі) з додаванням ферменту – зинату висівок. У біотрині 40 % сирого білка. Крім перерахованих вище компонентів у кормосуміші вводять багато добавок:

1. *Мікроелементи.* CaCl_2 (0,08 г/кг на добу) збільшує приріст біомаси коропа на 30 %. Mg, Mn, Zn активізують процеси карбоксилування. Премікс СФ-1 збільшує перетравність білків на 10–15 %, вуглеводів – на 10–40 %, усього корму – на 10–30 %.

2. *Ферменти.* Амілоризин ПХ, амілосубтин і протосубтин при дозі 0,05 % від маси корму збільшують активність амілази на 30 % і прискорюють ріст риб (а за дози 0,1 % – уповільнюють).

3. *Білки*. Пектавоморин робить рослинний корм для форелі подібним до тваринного корму, але для коропових він не годиться, тому що ефективний за $\text{pH} = 3,5\text{--}4,5$, а в кишечнику коропових $\text{pH} > 6$.

4. *Амінокислоти*. До складу кормів вводять синтетичні незамінні амінокислоти (аланін, валін, серин, треонін тощо).

5. *Гормони*. 17-аметилтестостерон при додаванні в корм збільшує вихід самців тіляпії (їх розводити вигідніше) до 89–100 % у цеху і до 83–97 % – у ставку. Метандростенолон (синтетичний анаболітик, 2,5 мкг/кг) прискорює ріст однопітків райдужної форелі.

6. *Вуглеводи бурих водоростей*. За їх додавання в корм у шкірі риб накопичуються каротиноїди, що покращує товарний вигляд риби.

7. *Антибіотики*. Гризин, вітаміцин, евопарцин (80 мг/кг) прискорюють перетравлення ліпідів і ріст риб.

8. *ПАР*. При їх додаванні в корми (0,1–0,2 %) значно збільшується перетравлюваність цих кормів, особливо найцінніших фосфоліпідів. Ріст риб прискорюється на 12–16 %.

9. *Антиоксиданти*. Кормолан сприяє збереженню якості рибного борошна і кормів із ним до 1,5 років. Споживання такого корму сьомгою і фореллю на 10 % менше, ніж звичайного, а приріст на 20–30 % більший. Пригнічуються бактеріальні інфекції.

10. *Консерванти*. Пропіонова кислота. Суміш із 20 % пропіонової та 68 % мурашиної кислот знищує сальмонел у м'ясо-кістковому борошні, комбікормах.

11. *Харчові стимулятори*. Інозин-5-монофосфат (308 мг/100 г) – покращує апетит і показники крові риб.

12. *Барвники*. Рубіновий СК прискорює ріст личинок форелі на 17 % (риба краще бере забарвлений корм). КерофіллПінк (каротиноїд) забарвлює м'язи райдужної форелі в рожевий колір (зберігається до місяця після припинення застосування) – це покращує товарний вигляд риб, у їхній печінці накопичується вітамін А. США і Канада на рік споживають 60 т каротиноїдів (на 100 млн. доларів) для надання м'ясу рожевого кольору.

Каротиноїди зараз застосовують не синтетичні, а отримані з червоного перцю. Додаток в корм хлорели також спричиняє накопичення каротиноїдів у м'язах, що покращує товарний вигляд форелі, але ефект слабкіший, ніж у синтетичних каротиноїдів.

13. *Ароматизатори*. Кавова харчова есенція приваблює коропа до корму. Термін зберігання корму збільшується до 1 року.

Наведемо, наприклад, склад форелевого комбікорму РГМ-5В.

Рибне борошно – 45,0 %, сухий обрат – 7 %, дріжджі гідролізні – 3,0 %, пшеничне борошно – 16,8 %, трав'яне борошно – 4,2 %, водоростеве борошно –

1,0 %, м'ясо-кісткове борошно – 8,6 %, олія – 3,8 %, соєвий шрот – 6,6 %, кров'яне борошно – 3,0 %, премікс – 1,0 %.

Співвідношення перетравлюваних безазотистих речовин (жирів, вуглеводів) і перетравлюваних азотистих речовин (білки) називається **білковим відношенням**.

Наприклад, на 100 г соєвого шроту припадає 38,7 г перетравного білка; 1,1 г жиру і 31,2 г вуглеводів. Отже, його білкове відношення: $(1,1 \times 2,25)/38,7 = 0,87$. 2,25 – коефіцієнт для рослинних жирів (для тваринних жирів коефіцієнт дорівнює 2,5). При складанні кормів підсумовують білкові відношення всіх компонентів з урахуванням частки цих компонентів у суміші.

У теплолюбних риб вуглеводи переробляються на жир, тому жири в кормі мають бути присутніми тільки як джерело незамінних жирних кислот, а кількість білків має бути мінімальною, тільки для забезпечення росту. У холодоллюбних риб вуглеводи в жири переробляються набагато гірше, тому вміст ліпідів у кормі має бути високим, інакше білки будуть витрачатися для отримання енергії. Але збільшення вмісту ліпідів на 37 % спричиняє збільшення перетравлення білків з 24,3 % до 31,3 %, внаслідок чого ріст риб прискорюється на 20 %.

Кормовий коефіцієнт – маса корму, необхідного для збільшення маси риби на 1 кг. Наприклад, для лляної макухи кормовий коефіцієнт – 4,0.

Коефіцієнт витрати корму – маса корму, необхідного для збільшення маси риби на 1 кг з урахуванням того, що частина корму в ставку втрачається (осідає на дно, з'їдається конкурентами). З нез'їденими кормами, фекаліями, виділеннями у водойми потрапляє до 95 % азоту, до 88 % вуглецю і до 85 % фосфору, що містилися в кормі.

Розроблено кілька форм приготування кормів.

1. Розсипні корми. Готуються і вносяться в ставок у вигляді порошку. Багато корму втрачається, тому що рибі важко його виявляти.

2. Тістоподібні корми. У розсипний корм додають воду і вносять його в ставок у вигляді пасти або тіста. Втрати корму набагато нижчі.

3. Гранульовані корми. Гранульовані корми краще поїдаються рибою, тому що більше нагадують їй природну їжу. Поживні речовини в гранульованому кормі краще засвоюються. Наприклад, доступність лізину в розсипному кормі становить 93 %, а в гранульованому – до 96 %. Розмір гранул корму часто специфічний для кожного виду риб, і для кожної вікової групи риб конкретного виду. Так само специфічні для кожного виду і розміру риб форма і колір гранул корму. Заводська молодь сьомги у водоймах віддає перевагу кормовим організмам, що нагадують за кольором ті гранули, якими її годували на заводі.

4. *Желейні корми.* У бульйон із голів і хвостів риб із рибозаводів додають драглеутворювач, отриманий із морських водоростей. Такі корми успішно застосовують при розведенні лососів і жовтохвостів. Забруднення водою при цьому мінімальне.

5. *Рідкі корми.* Готують на основі мікробного білка з додаванням незамінних амінокислот і жирних кислот, мікроелементів, вітамінів, атаконтину.

6. *Екструдовані корми.* Гранули піддають гідробаричному процесу, як при виготовленні повітряної кукурудзи. Годувати риб слід тільки свіжими кормами. Під час зберігання корми часто злежуються і змінюють свої хімічні властивості. Відбуваються окислення жирів і розпад білків, що знижує поживність корму. У результаті ріст риб сповільнюється, можливе отруєння риб. Жири, що окислюються, руйнують жиророзчинні вітаміни, тому для кормів у лабораторії визначають перекисне число, яке залежить від типу корму, виду і віку риб. Можна також за залишками в годівницях оцінювати поїдання корму. Для лососів масою до 0,6 г величина перекисного числа має бути не більше ніж 0,2; для більших личинок – не більше ніж 0,3. Розсипні та пастоподібні корми вносять у ставок, розкидаючи з човнів або кормороздавачами. Гранульовані корми насипають у годівниці.

Підйомні годівниці – дерев'яні плотики з бортиками і отвором у центрі. У дно ставка вбивають жердину, на неї надягають пліт і насипають корм (рис. 1).

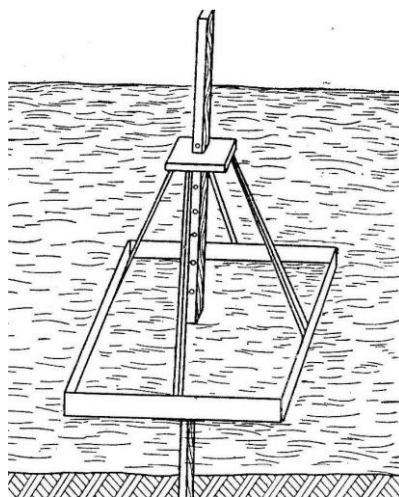


Рис. 1 – Підйомна годівниця

Самоспливаючі годівниці – металевий лист із бортиками і поплавками: він тоне під вагою корму і спливає, коли риба з'їдає цей корм.

Автоматичні годівниці. Вони висипають корм у ставок порціями через певні проміжки часу. Існує багато конструкцій автоматичних годівниць.

Годівниця «Рефлекс» – бункер на 6 ц гранульованого корму (рис. 2), який висипають через нижній отвір на бетоновану ділянку прибережжя або піддон під дією сили тяжіння.



Рис. 2 – Годівниця «Рефлекс»

В автоматичних годівницях для дозування корму використовують механічні поршні, стиснене повітря, вібратори, диски з отворами, поплавці тощо. Перспективним є використання в годівницях природних харчових рефлексів риб. Наприклад, є конструкції, де риби натискають рилом на важіль, що відкриває заслінку в ємності з кормом. Використовують також навантажені кормом плотики з кількома великими гумовими «сосками» знизу – риба хапає таку соску ротом і з неї висипається корм.

Поміщають лоток із сітчастим дном трохи вище за поверхню води, так щоб риби могли висовуватися і, хапаючи ротом куші корму, висмикувати їх через осередок сітки (аерогодівниця). При цьому не потрібні складні електромеханічні конструкції і корм витрачається більш економно.

При використанні аерогодівниці для форелі, вона росла швидше, і корму витрачалось менше. Однак для коропа така конструкція малоефективна. В Японії одночасно з увімкненням подачі корму вмикають звуковий сигнал, що привертає увагу риби (звуки барабана частотою 300–350 Гц гучністю 10 дБ на 5 хвилин за 20-хвилинної тривалості годівлі). Ефективність годівлі морського карася за такої технології збільшується.

Інфузорії. За 7–10 діб до початку годівлі риб беруть 20 г сіна і заливають одним літром окропу, настоюють 6–12 годин, фільтрують через паперовий фільтр. Через 1–2 доби у фільтрат вносять маточну культуру інфузорій і кормові дріжджі. За добу виходить 15–20 г/м³ інфузорій (рис. 3). Відбирають їх на корм рибі кожні 3–4 дні.

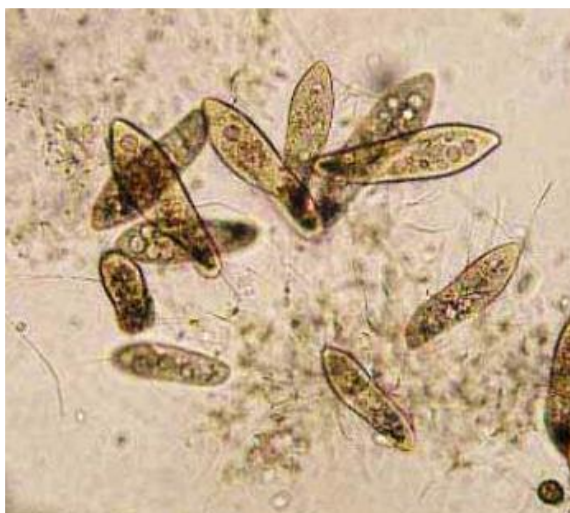


Рис. 3 – Інфузорії

Коловертки. У бетонний басейн ємністю 2 м³ заливають воду, вносять кормові дріжджі (500 г/м³) і скошену, злегка підв'ялену траву (10 кг/м³). Потім вносять у басейн 3 г маткової культури коловерток.

Щодня в басейн додають по 250–300 г/м³ водоростей *Scenedesmus aquimatus*. За температури води 22–24 °С масове розмноження коловерток (рис. 4) починається на 10–12 добу після внесення їхньої маточної культури в басейн.



Рис. 4 – Коловертки

Артемія. У бетонний басейн (25,0 x 12,0 x 0,7 м) або лоток глибиною 0,15–0,20 м заливають воду, вносять кухонну сіль (50 кг/м³) і яйця артемії (30 г/м³). Через три доби, коли з яєць вийдуть рачки, додають у воду кормові дріжджі.

Вилів артемії (рис. 5) починають через 20–25 діб після внесення яєць. Коли вегетаційний період добігає кінця, припиняють подачу води, і, після її випаровування, на дні ємностей у шарі солі залишаються яйця артемії, які можна

використовувати наступного року. Дорослих рачків можна зберігати в замороженому вигляді.



Рис. 5 – Артемія

Жаброніг та інші ракоподібні. У басейн із водою вносять яйця жабронога (рис. 6). Рачки викльовуються з яєць через 5–6 діб. Потім кожні 3 доби після цього у воду вносять кормові дріжджі (15 г/м^3), а після появи яйценосних самок дріжджі вносять щодня ($20\text{--}25 \text{ г/м}^3$). Можна також вносити гній ($130\text{--}140 \text{ г/м}^3$).

Так само, використовуючи дріжджі та гній, розводять у лотках, бетонних басейнах й інших ракоподібних: моїн, дафній, церіодафній.

Ракоподібних можна розводити прямо в ставку з рибою, але при цьому знижується чисельність фіто- і бактеріопланктону. Можна розводити ракоподібних у відгородженій ділянці ставка, тоді водоростей і бактерій у воді буде більше.



Рис. 6 – Жаброніг

Олігохети. Зазвичай на корм риби вирощують енхітрея (рис. 7).



Рис. 7 – Енхітрея

У дерев'яні ящики $50 \times 40 \times 12$ см засипають просіяний через сито і змішаний з перегноєм м'який структурований ґрунт (вологість 20–26 %; величина рН 6,2–6,8). На поверхні шару землі роблять борозенки і вносять у них житні висівки, борошняні кмітливості, кормові дріжджі, патоку, картоплю. Потім вносять маткову культуру енхітрею (200–250 г/м²).

Через 2 місяці біомаса хробака збільшується у 5–6 разів. Скриньку поміщають під сильну лампу, після чого черв'яки йдуть у придонний шар землі. Верхній шар скидають і згрібають нижній шар з хробаками.

Планктонні водорості. Розводять у ставках і спеціальних установках зелені та діатомові водорості, якими годують інфузорій, коловерток, ракоподібних, що йдуть на корм риби. Таке розведення поширене, в основному, за кордоном.

Кормових безхребетних і водорості можна культивувати в солонуватій воді (озерах, лагунах, лиманах). Там слабша конкуренція (менше видів), менше збудників захворювань.

Питання для самоперевірки

1. Перерахуйте рослинні та тваринні компоненти кормів, добавки для кормосумішей.
2. Охарактеризуйте білкове співвідношення та кормовий коефіцієнт.
3. Охарактеризуйте окиснюваність жирів корму, перекисне число.
4. Назвіть види годівниць для годівлі риб та їх принципи використання.
5. Перерахуйте живі корми і охарактеризуйте їх прийоми культивування.

Лабораторна робота № 2 НОРМИ ГОДІВЛІ ТА РАЦІОНИ РИБ

Мета роботи: Вивчити особливості складання раціонів для риб різних вікових груп у холодноводному та тепловодному рибористві.

Завдання: Вивчити матеріал; відповісти на контрольні питання; виконати розрахунки.

Теоретичне пояснення

Найбільш важливими факторами при складанні раціону є температура води, розмір та вид риби, щільність по садку. Як у тепловодному, так і у холодноводному рибористві існують свої особливості годівлі. Частота годівлі та поживна цінність кормів визначається відповідно до віку риб. Якщо раціони для дорослих особин повинні містити протеїну 30–40 %, то стартові кормосуміші для мальків всіх видів риб мають бути збагачені білком максимально до 50–55 %. Підвищення температури води сприяє більш повному використанню білка. Частота годівлі з ростом риб знижується.

Раціони для риб. У рибористві вартість кормів становить від 30 % до 50 % загальних витрат, тому використовувати корм слід якомога ефективніше. Надлишок або недостача того чи іншого компонента можуть погіршити загальні економічні показники виробництва. Найбільш важливими факторами при складанні раціону є температура води, розмір та вид риби, щільність посадки.

Посадка, що забезпечує вирощування риби лише за рахунок природної їжі до стандартної маси, вважається одноразовою або нормальною. Посадка, збільшена в порівнянні з нормальною в 2, 3, 5 і більше разів, називається відповідно двократною, трикратною, п'ятикратною і позначається 2N, 3N, 5N і т. п. Кількість корму має збільшуватися відповідно до кратності посадки риби.

Годівля холодноводних риб. Найпоширенішими видами холодноводних риб, що розводяться для комерційних цілей, є форель та лосось. Серед різних видів холодноводних риб виявляються певні відмінності у годівлі. Наприклад, райдужна форель живиться на поверхні, тоді як таймень – на дні. Отже, має бути приділено увагу типу кормових гранул. Форель споживає корм зазвичай за 5-10 хвилин. Годувати рибу слід відповідно до щільності посадки, величини риби, типу водойми, температури води, вмісту кисню у воді та вмісту енергії в кормі. Споживання корму істотно залежить від температури води, воно знижується у холодну погоду. Крім того, споживання корму залежить і від утримання енергії у кормі. Риба любить наземних комах і тварин, задовольняючи за їх рахунок свої енергетичні потреби. Прийом їжі знижується

у забруднених водоймах. У раціонах форелі та лосося вміст протеїну має бути не менше 45 % у стартерних раціонах, не менше 40 % у виробничих раціонах та не менше 35 % у раціонах у момент розмноження. Зміст жирів має становити у стартерах 15–20 %, 10–15 % у виробничих та 10–15 % у репродуктивних раціонах. Частка сирової клітковини не повинна перевищувати 4 % у стартерах та 5 % у виробничому та репродуктивному раціонах.

До норм годівлі дуже важливими факторами на практиці є:

- ✓ частота годівлі, поступове зниження з 20–24 разів на день невеликих кількостей корму, для мальків до 1–3 рази годівлі на добу;
- ✓ дуже важливим є розмір частинок корму, їх щільність та форма, смак та віддаленість корму щодо розміру риби. Дуже маленька риба далеко за кормом не плаває;
- ✓ зміна в дачі корму та в розмірах частинок повинні вноситися поступово, протягом декількох днів.

Годівля тепловодних риб. Тепловодне рибицтво включає виробництво низки видів риб, але основним у цій галузі є вирощування корошових риб.

Годівля коропа. Короп (*Cyprinus carpio* L.) належить до найбільш масово культивованих видів риб у світовій аквакультурі. Завдяки екологічній пластичності та здатності ефективно використовувати природні й штучні корми, цей вид зберігає високі темпи росту та продуктивність у різних умовах.

Деякі дослідники рекомендують, щоб не менше 50 % корму коропа складалося з природних кормів. Короп поїдає, переважно, планктон разом із невеликими тваринами організмами, що у прибережжі чи на дні водойми. Він також використовує прибережну рослинність (табл. 1).

Для підвищення продуктивності природної кормової бази водойм важливим виробничим заходом є їхнє удобрення. Застосування органічних та мінеральних добрив сприяє активному розвитку фітопланктону і зоопланктону, що безпосередньо підвищує кормові ресурси для риб та забезпечує інтенсифікацію процесів їхнього росту. Широко застосовується штучна годівля. Соеві боби, кукурудза та пшениця – найбільш поширені кормові засоби, але використовуються також і ячмінь, овес, жито, боби, картопля, просо, висівки, віка та насіння трав. Для молоді коропа необхідні багаті на поживні речовини комбікорми. Так, білка в них має бути не менше 26 %, жиру – 2–4 %.

Корми для мальків повинні бути дрібними, високоякісними, з борошнистою консистенцією. Краще годувати мальків вздовж усього узбережжя водойм, щоб переконатися, що вся молодь матиме доступ до корму.

Для досягнення максимального рибоводного ефекту та отримання повноцінного посадкового матеріалу ці комбікорми слід застосовувати з моменту початку годівлі до кінця серпня (табл. 1). При зниженні температури

води приблизно у вересні-жовтні краще перейти на комбікорм РЗГК. Годівлю цьоголіток доцільно розпочинати з моменту, коли їх середня маса досягає приблизно 1 г.

Таблиця 1 – Норми годівлі цьоголіток коропа комбікормом ВБС-РЖ, г/1 тис. гол.

Температура води, °С	Маса риб, г			
	1	2	3	4
16	24	44	60	90
17	29	52	72	110
18	40	62	87	130
19	45	70	99	155
20	51	82	114	175
21	58	92	147	200
22	65	102	165	225
23	73	116	183	250
24	82	132	207	280
25	91	146	228	317

Годівлю рекомендується проводити в один і той же час. При цьому у риб швидко виробляється умовний рефлекс на час і місце їди, що прискорює поїдання корму і скорочує його втрати. При годівлі трирічок коропа добовий раціон повинен становитиме 6 % маси риби. В основний період годівлі (липень-серпень), що характеризується високою температурою води та накопиченням значної кількості органічних речовин, годувати слід не раніше, ніж через 2–3 години після сходу сонця. Цьоголіток коропа необхідно годувати 2 рази на день, краще вранці. У процесі годівлі слід контролювати час поїдання корму. Швидке зникнення корму з кормових місць свідчить про недогодівлю риби. Якщо корм залишається нез'їденим більше 3 годин, годівля вважається надлишковою.

Ефективне використання кормів у рибництві визначають за кормовим коефіцієнтом. Він показує, скільки корму потрібно споживати рибі, щоб отримати одиницю приросту.

Наведемо приклад розрахунку раціону.

Рибовод у двогектарний нагульний ставок посадив річників коропа із середньою вагою 30 г, щільність посадки п'ятикратна, природна

рибопродуктивність ставка – 300 кг/га. Рибне господарство для годівлі коропа може закупити висівки житні, макуху соняшникову та рибне борошно.

Рибовод склав кормову суміш: висівок – 40 частин, макухи – 50 частин і рибного борошна – 10 частин. Скільки ж потрібно цієї кормової суміші для приросту 1 кг коропа?

Це можна визначити за формулою 1.

$$A = \frac{C + C_1 + C_2}{(C : K) + (C_1 : K_1) + \dots + (C_n : K_n)}, \quad (1)$$

де A – кормовий коефіцієнт суміші;

$C + C_1 + C_2$ – кількість окремих кормів, що входять до суміші,

K, K_1, K_n – кормові коефіцієнти окремих кормів.

Підставивши у формулу наведені величини, отримаємо:

$$A = \frac{40 + 50 + 10}{(40 : 5) + (50 : 4) + (10 : 5)} = \frac{100}{22,5} = 4$$

Кормовий коефіцієнт суміші, складеної рибником, дорівнює 4.

Отже, щоб отримати 1 кг приросту ваги коропа, необхідно витратити 4 кг кормової суміші.

Знаючи кормовий коефіцієнт комбікорму та плановану рибопродуктивність, можна розрахувати необхідну кількість кормів для вирощування риби. Розрахунок можна провести за такою формулою 2:

$$K = (П - n - y) AГ, \quad (2)$$

де K – необхідна кількість кормів, кг;

$П$ – запланована загальна рибопродуктивність, кг/га;

n – природна рибопродуктивність, кг/га;

y – рибопродуктивність, отримана за рахунок добрива ставків, кг/га;

A – кормовий коефіцієнт,

$Г$ – площа ставка, га.

Для розрахунку посадки риби в ставки при використанні додаткової годівлі застосовують таку формулу 3:

$$C = \frac{(ПГ + (K / A))100}{(B - b)P}, \quad (3)$$

де С – кількість риби, необхідна для посадки в ставок, прим.;

П – природна рибопродуктивність ставка, кг/га;

Г – площа ставка, га,

К – кількість комбікорму, кг,

А – кормовий коефіцієнт;

В – кінцева маса коропа, кг;

В – початкова маса коропа, кг;

Р – запланований вихід коропів із ставка, %.

При складанні кормових сумішей виникає потреба розрахунку вмісту окремих поживних речовин (протеїну, жиру, вуглеводів та ін.) Такий розрахунок може бути зроблений з використанням наступної формули 4:

$$B = \frac{(P_1B_1 + (P_2B_2)) + \dots + (P_nB_n)}{100}, \quad (4)$$

де В – вміст певної поживної речовини кормової суміші, %;

B_n – вміст певної поживної речовини в окремому кормі, %;

P_n – вміст корму в кормовій суміші, %.

Використовуючи вищевказані нормативні дані та формули, можна зробити необхідні розрахунки, пов'язані з годівлею риби.

Хід роботи

Розрахунок 1. Для нагульного ставкового господарства 250 га необхідно виростити 3000 ц товарної риби (12 ц/га).

Визначити необхідну кількість кормів та рибопосадкового матеріалу. Природна рибопродуктивність ставків – 180 кг/га. Для годівлі риби використовуються макуха соняшникова – 40 %, висівки житні – 20 %, люпин – 20 %, шрот бавовняний – 20 %. Маса годовиків при посадці 25 г дворічок при вилові – 500 г. Вихід дворічок – 90 %.

а) Визначаємо кормовий коефіцієнт суміші:

$$A = \frac{40 + 20 + 20 + 20}{(40:4) + (20:5) + (20:4) + (20:6)} = 4,5$$

б) Визначаємо потребу у комбікормі:

$$K = (P - n)AG = (1200 - 180) \times 4,5 \times 250 = 1147 \text{ т}$$

в) Визначаємо потребу в рибопосадковому матеріалі:

$$C = \frac{180 \cdot 250 + (1147000 : 4,5) \cdot 100}{(0,5 - 0,025) \cdot 90} = 701500 \text{ екз.}$$

Розрахунок 2. Необхідно розрахувати вміст протеїну та жиру в кормовій суміші, що включає до складу наступні корми, %: соняшниковий шрот – 30, соєвий шрот – 20, горох – 10, висівки пшеничні – 20, лялечки тутового шовкопряда – 10, ячмінь – 10.

а) Визначаємо вміст у кормовій суміші сирого протеїну, використовуючи дані щодо хімічного складу кормів:

$$\frac{(40,5 \cdot 30) + (40 \cdot 20) + (22,2 \cdot 10) + (15,5 \cdot 20) + (57,1 \cdot 10) + (10,5 \cdot 10)}{100} = 32,2\%$$

б) Визначаємо вміст жиру в кормовій суміші:

$$\frac{(3,1 \cdot 30) + (2,0 \cdot 20) + (1,90 \cdot 10) + (3,2 \cdot 20) + (22,1 \cdot 10) + (2,3 \cdot 10)}{100} = 4,5\%$$

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість кормів та посадкового матеріалу для нагульного ставка площею 50 га, у якому планується виростити 900 ц товарної риби (по 18 ц/га).

Природна рибопродуктивність ставка 200 кг/га. Є корми у наступному поєднанні: макуха соняшникова 30 %, висівки пшеничні 10 %, горох 20 %, ячмінь 40 %. Маса річників при посадці – 25 г, маса дворічок при вилові – 450 г, вихід дворічок – 90 %.

Завдання 2. Розрахувати вміст протеїну та жиру в кормосуміші із завдання 1.

Питання для самоперевірки

1. Які фактори є найбільш важливими при складанні раціону?
2. Охарактеризуйте живлення холодноводних риб.
3. Назвіть основні принципи годівлі коропа.

4. Як у рибництві обчислюють кормовий коефіцієнт, необхідну кількість кормів для вирощування риби, вміст окремих поживних речовин?

Лабораторна робота № 3

КОРМА ТА ГОДІВЛЯ КОРОПА У СТАВКОВОМУ РИБНИЦТВІ

Мета роботи: Вивчити рецептури, продукційні властивості складу та характеристики комбікормів, що застосовуються для годівлі риб. Знати технологію годівлі коропа комбікормами за ставкових умов вирощування.

Завдання: Вивчити матеріал; відповісти на контрольні питання; виконати розрахунки.

Матеріали та обладнання: роздатковий матеріал

Теоретичне пояснення

Основним об'єктом ставкового рибництва є коропа. До рецептур комбікормів для вирощування коропа в ставках пред'являються менш жорсткі вимоги щодо повноцінності, що пов'язано з наявністю в ставках природної кормової бази.

Годівлю коропа здійснюють у спускних, добре осушуваних і помірно зарослих ставках, які пройшли комплекс рибоводно-меліоративних заходів. Виконання таких робіт сприяє поліпшенню санітарного стану водойм, регулюванню гідрологічного режиму, зменшенню замулення та надмірного заростання водною рослинністю.

Одночасно створюються умови для формування збалансованої природної кормової бази, що забезпечує молодь риб необхідними поживними компонентами. Проведення меліоративних заходів також є важливим профілактичним чинником, оскільки знижує ризик розвитку інфекційних і паразитарних захворювань. У сукупності це дозволяє підвищити рибопродуктивність ставків та ефективність вирощування коропа у промислових масштабах.

Вирощування коропа проводять відповідно до встановлених технологічних норм. Для забезпечення ефективності застосування комбікормів у ставках необхідно стимулювати розвиток природної кормової бази за рахунок внесення мінеральних та органічних добрив, інтродукції планктонних ракоподібних.

При нормальному розвитку природної кормової бази ставків та щільності посадки годовиків коропа 3–5 тис. шт/га годівлю слід починати за нормальної температури від 15 °С до 18 °С, а за слабкому розвитку природної кормової бази чи посадці понад 5 тис. шт/га при температурі від 12 °С до 14 °С у перші дні годівлі кількість корму, що задається, повинна становити від 0,5 % до 1,0 % від маси риб у ставку.

У міру звикання риб до корму та гарного поїдання, його кількість доводять до норми. Годівлю цьоголіток слід починати через 2–3 тижні після пересадки їх у виростні ставки та досягненні ними маси 0,5–1,0 г за умови, що концентрація зоопланктону у воді ставка менше 20 мг/л.

При концентрації зоопланктону більше 20 мг/л та хорошому рості молоді годівлю починають пізніше. На кожне кормове місце комбікорм слід задавати порційно з кормороздавача або вручну від 30 до 40 кг для цьоголіток і до 80 кг для 2-х років у період внесення максимальних доз.

При поганій якості гранульованих кормів та наявності в них більше 40 % крихти, гранули відсівають.

Поїдання перевіряється щодня через 2 години після роздачі кожної порції корму. Годівлю цьоголіток коропа восени слід проводити до початку спуску ставків, щоб запобігти енергетичному виснаженню та зниженню росту риб.

Нормування комбікорму. Здійснюється на основі даних про середню масу, кількість риб, що поїдають корм, температури та кисневого режиму води, ступеня розвитку природної кормової бази ставків, поживності та якості виготовлення комбікорму.

Визначення маси риб. Середню масу риб перед початком годівлі встановлюють за результатами контрольного облову. Її зміни на наступну декаду планують орієнтовно за середніми величинами фактичного добового приросту риб у цьому ставку за останні 4–5 років.

Температура води. Підвищення температури води ставка до 25 °С викликає у коропа підвищення інтенсивності обмінних процесів, збільшення апетиту та темпу зростання. У зв'язку з цим потреба риб у поживних речовинах при високих температурах буде вищою, ніж за низьких. Подальше підвищення температури води, особливо вище 28–30 °С, викликає пригнічення фізіологічного стану.

Кисневий режим. Для об'єктивної оцінки кисневого режиму ставка вимір доцільно проводити в ранкові години на кормових місцях. При зниженні вмісту кисню до 1,5–2,0 мг/л ранкову норму зменшують на 40 % (поправний коефіцієнт 0,6).

У разі передзаморного стану годівлі слід припинити до сприятливого кисневого режиму. Стан природної кормової бази ставків змінюється відповідно до сезонної динаміки розвитку та споживання коропом природної кормової бази ставків. Тому нормування корму ведеться за трьома основними періодами вирощування: початковим, основним і заключним.

Початковий період характеризується високим вмістом у раціонах природної їжі тваринного походження, тривалість періоду для цьоголіток

становить до 3, а для дворічок 2–5 декад. В основний період (липень-серпень) потреба у комбікормах максимальна.

Останній період (кінець серпня, вересень, жовтень) збігається з осіннім зниженням температури води і триває для цього літок 3–5 декад, для дворічок 3–6 декад. Оптимальний час поїдання разової порції комбікорму становить 2–3 год.

Хід роботи

Визначення кормового коефіцієнта корму (КК). Для розрахунку необхідної кількості кормів користуються кормовим коефіцієнтом. Дані, що характеризують величину кормового коефіцієнта корму, наводяться у довідниках, таблицях, підручниках та інших посібниках. Якщо в господарстві використовують для годівлі риби суміш кормів, необхідно розрахувати його кормовий коефіцієнт. Для цього користуються формулою:

$$A = \frac{100}{(k : a) + (k1 : a1) + (k2 : a2) + (k... : a...)}, \quad (5)$$

де А – кормовий коефіцієнт суміші;

к, к1, ..., к... – співвідношення окремих кормів у суміші (%);

а, а1, ..., а... – кормові коефіцієнти цих кормів.

Завдання. Розрахувати кормовий коефіцієнт суміші для годування дворічного коропа, що складається з 40 % соняшникової макухи, 30 % рапсової макухи, 10 % люпину, 17 % пшеничних висівок і 3 % борошна з нехарчової риби.

Підставивши у зазначену вище формулу відповідні дані, отримаємо:

$$A = \frac{40 + 30 + 10 + 17 + 3}{(40 : 4) + (30 : 5) + (10 : 4) + (17 : 6) + (3 : 1,5)} = 4,3$$

Розрахунок необхідної кількості корму.

Одним із методів інтенсифікації вирощування риби є збільшення щільності посадки риби на одиницю площі. Однак при збільшенні щільності

посадки понад нормативну, відбувається значне зниження частки природних кормів на кожну рибу, що вирощується, і компенсацією дефіциту їжі є штучна годівля риби.

Корми розраховуються тільки для коропа, крім додаткових об'єктів аквакультури. У першу чергу корми повинні бути збалансованими за основними поживними речовинами – протеїном, жирами та вуглеводами.

Таблиця 2 – Хімічний склад основних компонентів комбікормів, %

Компоненти	Волога	Сирий протеїн	Сирий жир	Вуглеводи	Кормовий коефіцієнт
1	2	3	4	5	6
Злакові					
Пшениця (зерно)	12,2	11,5	2,1	71,3	4
Пшениця (борошно)	11,0	14,5	3,5	70,7	4-5
Ячмінь	15,1	11,6	2,7	64,4	4-5
Жито	16,0	12,3	2,0	65,8	4-5
Овес	13,8	11,0	4,7	58,0	4-6
Кукурудза	14,8	9,0	4,1	64,9	5-7
Бобові					
Горох	14,8	21,5	1,9	65,5	4-7
Люпин	-	33,1	3,7	34,5	3-5
Макуха					
Кліщевинна	11,5	42,0	5,9	46,7	4-6
Гірчична	11,7	38,4	5,0	42,6	4-6
Конопляна	10,1	31,5	9,4	49,6	4-7
Шроти					
Соевий	12,6	40,5	1,0	37,5	5-6
Соняшниковий	11,7	38,6	3,6	36,2	3-5
Бавовняний	13,2	37,8	1,3	-	6-8
Льняний	16,6	33,3	1,9	54,1	4-6
Арахісовий	15,7	40,5	9,9	48,5	6
Висівки					
Пшеничні	12,2	15,5	4,2	78,9	4-7
Житні	12,5	15,0	3,4	71,1	4-7
Тваринного походження					
Рибне борошно	8,5	67,3	5,0	10,1	1,5-2
М'ясо-кісткове борошно	9,0	40,7	17,3	14,6	1,8-2,5
Крильове борошно	18,0	58,4	12,4	13,5	1,5-2

Компоненти	Волога	Сирий протеїн	Сирий жир	Вуглеводи	Кормовий коефіцієнт
1	2	3	4	5	6
Кров'яне борошно	8,0	66,2	2,5	3,4	1,5-2
Сухе молоко	14,0	26,0	25,0	37,5	3-4
Мікробного синтезу					
Дріжджі гідролізні	12,0	46,3	1,3	32,4	3-5
Дріжджі алканові	10,5	50,4	0,3	21,4	3-4
БК-ферменталізат	17,0	66,6	7,4	15,9	2-4
Борошно водоростеве	6,5	25,0	3,3	46,8	4-6

Потреба коропа в названих поживних речовинах на різних етапах розвитку навіть протягом одного року вирощування якісно змінюється, тому склад кормів, що застосовується для годівлі коропа різного віку, схильний до змін.

Порядок проведення розрахунків.

1. Витрата кормів марки ВБС-РЖ для годівлі коропа в нагульних та виростних ставках по декадах. Розрахунок провадимо за формулою:

$$X = \frac{A \cdot b \cdot KK \cdot (n - 1)}{n}, \quad (6)$$

де X – добова витрата корму у певній декаді (кг);

A – кількість риби, що споживають корм, шт., початок декади;

b – середньодобовий приріст (г) за декаду;

KK – кормовий коефіцієнт суміші;

n – кратність посадки риби у ставки;

кількість риби, що споживають корм (A) визначаємо за формулою:

$$A = \frac{A_{\text{напочаток декади}} + A_{\text{накінець декади}}}{2} \quad (7)$$

Для визначення витрати кормів за весь сезон необхідне знання кількості риби та її середньодобовий приріст за кожною декадою. Перші три декади у вирощувальних ставках коропа не годують, оскільки в цей період він живиться природною кормовою базою ставка.

2. Кількість корму для годівлі риби у літньо-ремонтних ставках і літньо-маткових визначаємо за формулою:

$$X = A \cdot m \cdot KK, \quad (8)$$

де A – кількість риб (шт.);
 X – необхідна кількість корму (кг);
 m – маса однієї риби (кг);
 $КК$ – кормовий коефіцієнт.

Необхідно прорахувати кількість корму для годівлі коропа в усіх категоріях 56-річно-ремонтних ставків (X д. р., $X1^+$, $X2^+$, $X3^+$) з урахуванням часу вирощування (таблиця 3, 4).

Таблиця 3 – Кількість риби, середньодобові прирости, витрата кормів для вирощувальних ставків

Місяць	Декади	Кількість риби на початку декади, шт	Відход		Кількість риби на кінець декади, шт.	Серед. Доб. Прирости, г	Кількість риб що живляться, шт	Витрата кормів кг
			%	шт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	3	A п.м.	20	$0,2 \times C$	A п.м. $-0,2C = A_1$	0,05		
	1	A_1	20	$0,2 \times C$	$A_1 - 0,2C = A_2$	0,07		
VI	2	A_2	10	$0,1 \times C$	$A_2 - 0,1C = A_3$	0,12		
	3	A_3	3,8	$0,038 \times C$	$A_3 - 0,038C = A_4$	0,18		
	1	A_4	3,8	$0,038 \times C$	$A_4 - 0,038C = A_5$	0,25		
VII	2	A_5	3,8	$0,038 \times C$	$A_5 - 0,038C = A_6$	0,4		
	3	A_6	3,8	$0,038 \times C$	$A_6 - 0,038C = A_7$	0,3		
	1	A_7	3,8	$0,038 \times C$	$A_7 - 0,038C = A_8$	0,35		
VIII	2	A_8	3,8	$0,038 \times C$	$A_8 - 0,038C = A_9$	0,3		
	3	A_9	3,8	$0,038 \times C$	$A_9 - 0,038C = A_{10}$	0,25		
	1	A_{10}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{10} - 0,038C = A_{11}$	0,22		
IX	2	A_{11}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{11} - 0,038C = A_{12}$	0,18		
	3	A_{12}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{12} - 0,038C = A_{13}$	0,12		
	1	A_{13}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{13} - 0,038C = A_{14}$	0,1		
X	2	A_{14}	3,8	$0,038 \times C$	$A_{14} - 0,038C = A_{15}$	0,08		
	3	A_{15}	4,4	$0,044 \times C$	$A_{15} - 0,044C = A_{16}$	0,05		
Всього		100	$A_{п}$		3,0			

Таблиця 4 – Кількість риби, середньодобові прирости та витрати кормів для нагульних ставків

Місяць	Декади	Кількість риби на початку декади, шт.	Відход		Кількість риби на кінець декади, шт.	Серед. доб. прирости, г	Кількість риб що живляться, шт.	Витрата кормів кг
			%	шт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	3	A год	20	$0,2 \times C$	A год. $-0,2C = A_1$	1		
	1	A ₁	20	$0,2 \times C$	$A_1 - 0,2C = A_2$	1		
VI	2	A ₂	10	$0,1 \times C$	$A_2 - 0,1C = A_3$	2		
	3	A ₃	3,8	$0,038 \times C$	$A_3 - 0,038C = A_4$	3		
	1	A ₄	3,8	$0,038 \times C$	$A_4 - 0,038C = A_5$	4		
VII	2	A ₅	3,8	$0,038 \times C$	$A_5 - 0,038C = A_6$	5		
	3	A ₆	3,8	$0,038 \times C$	$A_6 - 0,038C = A_7$	6		
	1	A ₇	3,8	$0,038 \times C$	$A_7 - 0,038C = A_8$	6		
VIII	2	A ₈	3,8	$0,038 \times C$	$A_8 - 0,038C = A_9$	3		
	3	A ₉	3,8	$0,038 \times C$	$A_9 - 0,038C = A_{10}$	2		
	1	A ₁₀	3,8	$0,038 \times C$	$A_{10} - 0,038C = A_{11}$	2		
IX	2	A ₁₁	3,8	$0,038 \times C$	$A_{11} - 0,038C = A_{12}$	2		
	3	A ₁₂	3,8	$0,038 \times C$	$A_{12} - 0,038C = A_{13}$	2		
	1	A ₁₃	3,8	$0,038 \times C$	$A_{13} - 0,038C = A_{14}$	1		
X	2	A ₁₄	3,8	$0,038 \times C$	$A_{14} - 0,038C = A_{15}$	1		
	3	A ₁₅	4,4	$0,044 \times C$	A ₂ ⁺	43,0		
Всього				A год.- A ₂ ⁺ =C	3,0			

Шляхом підсумовування витрат корму за всіма категоріями ставків знаходимо загальну кількість кормів, необхідних для вирощування коропа до товарної маси.

Розрахунок необхідної кількості кормів

Завдання 1. Обравши рецепт корму, визначити, скільки кормів знадобиться господарству для годівлі 1000000 шт. мальків коропа при 5-кратній їх посадці у вирощувальні ставки. Зробити розрахунки за будь-якою зоною риборства.

Завдання 2. Визначити потребу господарства в кормі для отримання 120 тон риби з нагульних ставків. Розрахунки зробити за будь-якою зоною рибництва.

Завдання 3. Скільки буде потрібно корму для годівлі 50 самок і 25 самців плідників коропа в літньо-маточних ставках. Розрахунок провести за будь-якою рибницькою зоною.

Питання для самоперевірки

1. Характеристика комбікормів, призначених для молоді та товарного коропа.
2. Охарактеризувати основні положення годівлі коропа.
3. Охарактеризувати технологію годівлі коропа.
4. На підставі чого здійснюється нормування комбікорму, визначення маси риб, кількості риб, що живляться, температури води, кисневого режиму під час годівлі коропа в ставках?
5. Як визначається стан природної кормової бази ставків?
6. Як здійснюється контроль за ростом риби в ставкових господарствах? Як здійснюється зберігання кормів?

Лабораторна робота № 4

КОМБІКОРМИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ТОВАРНІМУ РИБНИЦТВІ

Мета роботи: вивчити наявні рецепти комбікормів і навчитися визначати показники, що характеризують поживну цінність кормової суміші.

Завдання: Ознайомитися з рецептами та якісною характеристикою комбікормів для годівлі риб різних видів і вікових груп в індустріальних умовах і ставках. Засвоїти принцип їх складання.

Теоретичне пояснення

Рецептури комбікормів, що застосовуються в рибництві, складено з урахуванням відмінностей у фізіологічних потребах організму риб різного віку, засвоюваності компонентів тощо. Це знаходить безпосереднє відображення у величині калорійності, витратах комбікормів на кілограм приросту маси риби та інших показниках поживної цінності кормів.

Калорійність стартових комбікормів і комбікормів для плідників має бути 3000-4000 ккал/кг, продукційних – 2500–3500 ккал/кг. Кормові витрати комбікормів для плідників досить високі, що пов'язано зі значною витратою енергії корму на генеративний обмін.

Стартові та продукційні комбікорми заводи випускають у вигляді крупки і гранул (рис. 9). Крупка призначена для годівлі риб від личинок до цьоголіток, гранули – для цьоголіток, одноліток, товарних дворічників, трирічників, плідників. Гранули мають бути циліндричної форми з гладкою матовою поверхнею. Їхній запах має відповідати набору компонентів без затхлості, пліснявості. Крихкість гранул не повинна перевищувати 5 %. Колір гранул залежить від компонентів комбікорму, а також від штучних барвників, якщо їх додавали в корм. Водостійкість гранул має бути не менше 20 хв, протягом яких вони зберігають у воді форму і хімічний склад.

Для годівлі риб в індустріальних умовах розроблено повноцінні гранульовані комбікорми. Вони поділяються на стартові та продукційні.

Для вирощування корошових риб у (садках, басейнах) рекомендуються стартові комбікорми рецептів Еквізо-1, Еквізо-2, РК-С, Старт-1М і Старт-2М.

Стартовий корм Еквізо-1 призначений для годівлі личинок корошових риб з другої доби після вилуплення і до маси 50 мг.

Корм Еквізо-2 призначений для молоді корошових риб масою від 50 до 200 мг.

Корми марок Старт-1М і Старт-2М використовують для годівлі молоді коропа до маси 100 мг і 1 г, відповідно.

Комбікорм РК-С призначений для молоді коропа масою до 1–3 г.

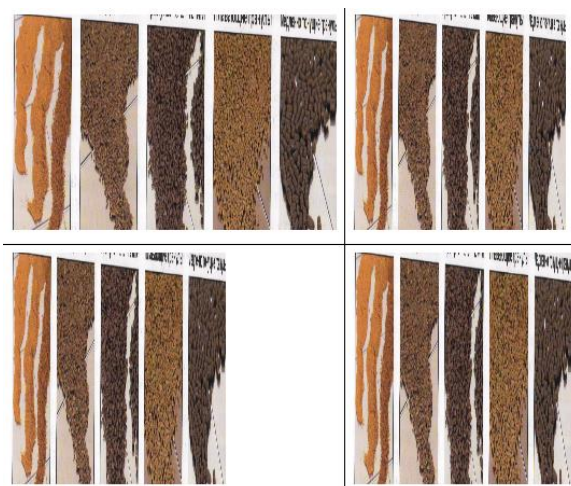


Рис. 9 – Крупка та гранули для годівлі риб

Для годівлі лососевих риб застосовують стартові корми РГМ-6М, ЛК-5С, ЛК-5П, С-112 Лат, РГМ 8М і 9М, ЛК-5С (табл. 5):

- Корми марок РГМ 9М і ЛК-5С застосовують для годівлі молоді до маси 1–3 г.
- Стартові корми РГМ-6М, ЛК-5П і С-112 Лат рекомендовані для годування личинок і мальків лососевих до маси 5 г.
- Комбікорм марки РГМ 8М використовують для годування молоді до маси 15–20 г.
- Для годівлі молоді осетрових риб застосовують такі стартові комбікорми марок – СТ-07, С-4АЕ, БМ-1.

Таблиця 5 – Рецепти стартових комбікормів для риб

Компоненти, %	Еквізо-1	Еквізо-2	РГМ-6М	РК-С
Борошно: рибне			48,0	36,0
м'ясо-кісткове			5,0	-
кров'яна (альбумін)			5,0	-
водоростеве			1,0	-
пшеничне			5,3	-
Шрот соєвий			16,0	-
Пшениця			-	4,8
Зворот сухий			5,5	-
Жир риб'ячий			7,0	-
Дріжджі			6,0	50,0
Олія рослинна			-	1,5
Метіонін			-	1,5
Казеїнат натрію			-	6,0

Компоненти, %	Еквізо-1	Еквізо-2	РГМ-6М	РК-С
Премікс ПФ-2В**			1,0	1,0
Холін-хлорид 50 %-вий			-	0,2
Хімічний склад				
Протеїн, не менше	45,0	45,0	46,0	45,0
Жир, не більше	4,0	4,0	11,0	8,0
Вуглеводи, не більше	25,0	25,0	18,0	25,0
Клітковина	1,0-2,0	1,0-2,0	2,0	1,0-2,0
Зола, не більше	10,0	10,0	16,0	10,0
Лізін			2,6	
Метіонін			1,0	
Триптофан			0,6	
Енергетична цінність, тис. кДж/кг			13	
Кормовий коефіцієнт			1,2-1,5	

Для годівлі товарної риби застосовують такі марки:

- коропових 12-80, 111-9, 16-80, 16-82 тощо;
- лососевих РГМ-5В, РГМ-8В, 114-1, РГМ-1ФЕ і 2ФЕ, 114 Лат тощо;
- осетрових Ст і БМ.

Комбікорми рецептури 12-80 і 111-9 призначені для вирощування мальків і цьоголіток коропових риб масою від 0,5–1,0 г до 40 г, що вирощуються в садках і басейнах. Корм марки 16-80 застосовують для коропа масою понад 40 г, а корм рецептури 16-82 використовують для годівлі коропа від 150 г до товарної маси (табл. 6).

Таблиця 6 – Рецепти продукційних комбікормів

Компоненти, %	12-80	16-80	16-82	РГМ-5В	РГМ-8В
Борошно: рибне	25,0	10,0	5,0	45,0	20,0
м'ясо-кісткове	6,0	-	6,0	8,8	6,0
кров'яна (альбумін)	-	-	-	3,0	-
водоростеве	-	-	-	1,0	1,0
трав'яне	-	-	-	4,2	-
пшеничне	-	-	-	-	-
Зворот сухий	-	-	-	7,2	-
Дріжджі-паприн	20,0	14,0	10,0	-	-
Дріжджі-гідролізні	0,0	20,0	5,0	3,6	8,0
Шрот соєвий	-	-	15,0	6,6	26,0
соняшниковий	18,0	30,5	15,0	-	25,0
Пшениця	16,5	19,0	15,0	16,7	7,8

Компоненти, %	12-80	16-80	16-82	РГМ-5В	РГМ-8В
Овес	-	-	10,0	-	-
Ячмінь	-	-	10,0	-	-
Меласа	3,0	3,0	-	-	-
Олія рослинна нерафінована	-	-	-	3,0	5,0
Метіонін	0,5	0,5	0,5	-	-
Премікс ПФ-2В або П-5-1	1,0	1,0	1,0	1,0	-
Фосфат неорганічний	-	1,0	1,0	-	-
Кухонна сіль	-	-	0,5	-	-
Холін-хлорид 50 %-вий	-	-	-	0,1	0,2
Крейда	-	1,0	1,0	-	-
Протосубтилін Г-3Х	-	0,05	0,05	-	-
Хімічний склад					
Протеїн, не менше	40,0	35,0	31,0	40,0	39,0
Жир, не більше	9,0	2,0-4,0	2,2	9,0	9,0
Вуглеводи	35,0	35,0	-	30,0	35,0
Клітковина	3,0	4,0	4,8	2,0	5,0
Зола	13,0	12,0	-	15,0	11,0
Лізін	2,6	2,6	1,8	2,4	2,3
Метіонін	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7
Триптофан	0,6	0,5	0,3	0,5	0,5
Енергетична цінність, тис. кДж/кг	12,8	12,6	10,8	10,8	10,4

Рецептура РГМ-5В використовується для годівлі цьоголіток і товарної форелі. Корм РГМ-8В рекомендований для годівлі форелі масою від 30–50 г до товарного розміру і для виробників коропа в переднерестовий період.

Комбікорми РГМ-1ФЕ і 2ФЕ призначені для вирощування цьоголіток райдужної форелі від 10-20 г і риб старших вікових груп. Для годівлі молоді коропа в ставкових господарствах застосовують комбікорми марок № 110-1, 110-2, 111-1, 111-2, 112-1 і 112-2.

Комбікорми марки 110-1 і 110-2 застосовують для годівлі коропа з віку двох тижнів до маси 30 г в умовах вирощування коропа в моно і полікультурі з рослиноїдними рибами. Марки комбікормів № 111-1 і 111-2 призначені для годівлі коропа від 30 до 1000 г, а марки № 112-1 і 112-2 для годівлі коропа з масою тіла понад 1000 г.

Під час виробництва таких комбікормів допускається довільне поєднання всередині основних груп кормових компонентів (макухи, шротів, злакових, бобових тощо) без урахування фізіологічної поживної потреби риб. Тому вони недостатньо поживні і здатні забезпечити високу зимостійкість посадкового матеріалу тільки в умовах невисоких щільності посадки (20–30 тис. шт./га). Кормовий коефіцієнт цих марок становить 3,0–3,5.

Під час вирощування коропа застосовують високобілкові комбікорми марок, ПКС-86, призначені для умов вирощування за високої щільності посадки (50–120 тис. шт./га). Ці корми збалансовані за складом і призначені для вирощування повноцінного посадкового матеріалу. Дані марки комбікормів застосовують для годівлі коропа з початку і кінця до серпня. У вересні - жовтні, коли темп росту знижується, ці марки можна замінити на 110-1, 110-2 або подрібненим зерном.

Комбікорм ПКС-86 забезпечує вирощування фізіологічно повноцінного посадкового матеріалу в ставкових господарствах із планованим рівнем продуктивності цьоголіток коропа 12–16 ц/га, рослиноїдних риб 4–18 ц/га і кормових витрат 2,5–3,3 одиниць.

Випускається у вигляді гранул діаметром 3,2–4,5 мм. Комбікорми рецептів ВБС-РЖ призначені для вирощування цьоголіток коропа масою від 0,5–1,0 до 25 г і вище в умовах моно- і полікультури в ставкових господарствах усіх зон рибництва. Ці комбікорми дають змогу вирощувати високоякісний посадковий матеріал і забезпечувати досягнення рибопродуктивності за коропом 12–24 ц/га, рослиноїдних риб – 19–36 ц/га і вище, а також знизити кормові витрати до 1,5–2,0 одиниць (табл. 7).

Таблиця 7 - Рецепти комбікормів для вирощування цьоголіток коропа в ставках

Компоненти	110-1	РЗГ К	ВБС-РЖ базисний	ВБС-РЖ 81	ВБС-РЖ	ПКС-86
Шрот: соєвий	20	17	5	10	9	9
соняшниковий	20	30	20	15	20	20
Ячмінь	10	20	20	30	-	-
Горох	15	-	10	-	10	10
Пшениця	10	23	20	20	40	40
Висівки пшеничні	4	-	4	7	3	3
БВК-паприн	-	-	-	8	16	16
Дріжджі гідролізні	4	4	4	-	-	-
Борошно: трав'яне	2	2	-	-	-	-
рибне	5	3	16	9	-	-
м'ясо-кісткове	-	1	-	-	-	-
Крейда	1	-	1	1	1	-
Мікроелементний премікс	-	-	-	-	1	-

Марки комбікормів, що застосовуються для вирощування товарного коропа в ставках, виготовляють за рецептурами 111-1, ПК-111, ПК-ВР та їхніми

тимчасовими модифікаціями (К-111-Укр, К-111-Б та ін.). Недоліком комбікормів цього типу є доступність довільного поєднання різних видів сировини всередині основних груп кормових засобів (макухи, шроти, злакові, бобові), що нерідко спричиняє зниження їхньої поживності.

Вони не забезпечують потрібної кількості та співвідношення незамінних амінокислот, необхідних за швидкого росту коропа. Витрати комбікормів цих рецептур коливаються в діапазоні 3,6–4,0 одиниць на одиницю приросту маси коропа за середньої рибопродуктивності 10–15 ц/га.

За вмісту в комбікормах значної кількості токсичних макух і шротів (бавовникової, рицинової, ріпакової та ін.) кормові витрати можуть зрости до 4,2–4,6 за зниження рибопродуктивності.

Нові комбікори поліпшених рецептур для товарного коропа ПК-ВР, СБС-РЖ, МБЯ, МБП; їх випускають у вигляді гранул діаметром 3,7–8,0 мм.

Комбікорм ПК-ВР – продукційний короповий (тимчасовий), є поліпшеною модифікацією К-111-1 зі стабільним набором сировини і вітамінною добавкою.

За щільності посадки коропа 3,5–5,0 тис. шт./га забезпечує отримання рибопродукції по коропу 12–16 ц/га і більше. У полікультурі з рослиноідними рибами – 22 ц/га і більше. Кормові витрати цього корму становлять у середньому 3,5 (2,6–3,8) одиниць.

Комбікорм СБС-РЖ – середньобілковий, збалансований із рослинної та тваринної сировини. Призначений для використання в усіх зонах рибництва за моно- і полікультурі коропа і рослиноідних риб протягом усього періоду годівлі; наприкінці серпня можлива заміна його зерном пшениці або ячменю; кормові витрати в середньому становлять 2,6 (2,3–3,4) одиниць, продукція коропа в монокультурі – 16–24 ц/га, разом із рослиноідними рибами – 18–32 ц/га.

Комбікорм МБП – малокомпонентний, середньобілковий, збалансований на основі пшениці. Рекомендований також для всіх зон рибництва при вирощуванні коропа в моно- і полікультурі з рослиноідними рибами.

Раціональне застосування цього комбікорму забезпечує нормативну і вищу (в 1,5–2 рази) рибопродуктивність коропа. Застосовується протягом усього вегетаційного сезону. Кормові витрати на приріст коропа становлять у середньому 2,7 (2,4–3,5) одиниць, на сумарний приріст усіх видів полікультурі – 1,2–2,2 одиниці.

Комбікорм МБЯ – малокомпонентний, середньобілковий, збалансований на основі ячменю, випускається у вигляді гранул діаметром 4,5 мм.

Придатний для годівлі коропа в моно- і полікультурі з рослиноідними рибами в усіх зонах рибництва. Кормові витрати за раціональної технології

годівлі становлять для коропа в середньому 2,7 (2,4–3,6) одиниць, на сумарний приріст усіх видів полікультури – 1,3–2,3 одиниць.

Найкращий ефект цей комбікорм дає за використання протягом усього періоду годівлі (табл. 8).

Таблиця 8 - Рецепти комбікормів для вирощування товарного коропа

Компоненти	Для дво- і трирічних коропів				
	111-1	ПК-ВР	СБС-РЖ	МБП	МБЯ
1	2	3	4	5	6
Шрот: соєвий	-	18	5	26	-
соняшниковий	30	25	22	-	20
бавовняний	25	-	-	-	-
лляний	-	-	-	-	-
Ячмінь	6	24	40	-	61
Горох	20	-	-	-	10
Пшениця	5	21,5	16	63	-
Кукурудза	-	-	-	-	-
Олія рослинна	-	-	-	-	-
Дріжджі гідролізні	-	4	4	4	6
Борошно: трав'яне	-	4	-	-	-
рибне	3	2	3	3	3
м'ясо-кісткове	-	-	1	-	-
Висівки пшеничні	10	-	10	-	-
Крейда	1	-	-	-	-
Сирий протеїн, не менше	22	23	23	23	23
Сирий жир	4	3	3	2,5	2,2
Сира клітковина	8	6	7	5	6
Сира зола	-	-	4,6	5,2	5
Волога, не більше	13	13	13	13	13
Лізін	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
Кормові витрати	3,6-4,6	2,6-3,8	2,3-3,4	2,4-3,6	2,4-3,5

Комбікорми для годівлі риб в індустріальних умовах мають бути суворо збалансовані за всім комплексом поживних речовин, тому що харчові потреби риб повністю задовольняються за рахунок годівлі, а ефективність вирощування визначається наявністю повноцінних комбікормів.

До рецептури комбікормів для ставкового вирощування риби пред'являють менш жорсткі вимоги щодо повноцінності, тому що в ставках є природний корм, що забезпечує певною мірою рибу поживними речовинами і вітамінами.

Завдання 1. Виписати рецепти комбікормів для риб різних видів, віку та умов вирощування.

Завдання 2. Виписати та порівняти дані за якісною характеристикою різних комбікормів.

Завдання 3. Порівняти показники поживної цінності комбікормів (склад основних поживних речовин, білкове співвідношення, кормовий коефіцієнт, енергетичну цінність, енергопротеїнове відношення). Дані представити у вигляді табл. 9.

Таблиця 9 – Характеристика комбікорму марки _____

Компоненти	Вміст у кормі, %	Білкове співвідношення	Кормовий коефіцієнт	Енергетична цінність	Енергопротеїнове відношення

Питання для самоперевірки

1. Назвіть рецепти комбікормів для годівлі риб в індустріальних умовах, стартові та продукційні корми.
2. Які комбікорми використовують для годівлі коропа в ставках?
3. Дайте якісну характеристику комбікормів.
4. Як визначити показники якості комбікорму?

Лабораторна робота № 5

БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ОСЕТРОВИХ РИБ

Мета роботи: Ознайомитися з технологією годівлі личинок, ранніх мальків та інших вікових груп осетрових риб.

Завдання: Дослідити вирощування личинок і ранніх мальків осетрових; особливості утримання личинок і мальків осетрових у басейнах «шведського» типу; біонормативи утримання та годівлі осетрових; склад стартових комбікормів; добову норму добавки живих кормів до комбікормів під час годівлі молодих особин; вирощування та годівлю посадкового матеріалу масою 500 г; вирощування та годівлю товарної риби масою 1500 г.

Теоретичне пояснення

Вирощування личинок і ранніх мальків. Основною вимогою до матеріально-технічної бази при проведенні робіт, пов'язаних із цією біотехнологією, є наявність таких складових частин:

- басейнова лінія для вирощування молоді риб, забезпечена загальним відстійником або дегазатором, пристроями з водопідготовки,
- електроосвітлення;
- цех живих кормів із культивування молоді дафній, олігохет, каліфорнійського черв'яка (або апарати для інкубації яєць артемії саліна);
- пристрій із водопідігріву в період зимівлі та навесні (отримання посадкової молоді);
- автоматичні кормороздавачі (стрічкові, вібраційні, електромеханічні) з об'ємом бункера (загальної порції на стрічці) 3-5 кг.

Для утримання личинок і молоді найбільш придатними є басейни «шведського» типу з круговим струмом води (ЩА-1, ЩА-2, інші). У період вирощування молоді одним із найвідповідальніших моментів є своєчасне очищення дна і захисного ковпака водовипуску від залишків нез'їденого корму та фекалій риб.

На ранніх етапах процедура ця трудомістка і вимагає певних навичок і акуратності. Насамперед необхідно підготувати сифони з наконечником із гумового шланга, зрізаного під кутом 30–45 градусів, який кріпиться на кінці металевій або скляній трубки діаметром 12–15 мм, на іншому кінці трубки кріпиться шланг довжиною 2–2,5 м.

Чищення проводять зазвичай у вечірній час після годівлі. Шланг заповнюють водою і поміщають кінцем із наконечником у басейн, а іншою частиною – в таз, де скупчуються залишки корму і молодь, що випадково потрапила в шланг.

Необхідно зазначити, що додаткові зручності створює застосування переносних рефлекторів, закріплених на борту басейнів. Бажано, щоб над кожним басейном на висоті 2–2,5 м розташовувалися лампи потужністю 40–60 Вт у кількості двох штук. У нічний час із припиненням годівлі необхідно вимикати світло, оскільки за відсутності кормових частинок молодь інтенсивно починає заковтувати бульбашки повітря, що виникають на водоподачі.

Це призводить до накопичення повітря в кишечнику, і риби починають плавати у верхніх шарах на боці або перевернувшись спиною вниз. Явище це не має масового характеру, але спричиняє ослаблення організму і припинення живлення. Протягом часу, у міру звільнення кишечника, риби знову приймають нормальне положення.

Якість води, що надходить у басейни осетрових рибоводних заводів, має відповідати вимогам ГОСТ 15.372-87.

Вміст розчиненого у воді кисню має бути не нижче 7 мг/л. Витрата води встановлюється відповідно до оптимального вмісту кисню (8–10 мг/л). Витрата води в басейнах для риб масою до 100 мг становить 0,8 л/хв., для риб масою до 1000 г – 1–1,4 л/хв., для риб масою до 1500 г – 1,6 л/хв., для риб масою 3000 г – 2 л/хв.

Щільність посадки (тис. шт./м³) для басейнів ІЦА-2 і в лотках ЛПЛІ така (таблиця 10).

Таблиця 10 – Щільність посадки молоді осетрових риб до маси 3 г

Маса риб, мг	Білуга, бестер, тис. шт.	Осетер, севрюга, тис. шт.
до 60	6-8	4-6
до 100	2-3	1,5-2
до 1000	1-1,5	0,6-0,8
до 3000	0,6-0,8	0,4-0,6

Годівлю молоді до маси 3 г слід проводити крупкою стартового комбікорму ОСТ-4 (ОСТ-6). У зв'язку з нестійким забезпеченням комбікормових заводів кормовою сировиною доцільно використовувати як добавку на початку вирощування личинок і мальків живі корми.

У складі стартового і продукційних кормів слід використовувати спеціальний полівітамінний премікс ПО-5 або вітамінно-мінеральний премікс ВМП ПО-5, який містить повний набір необхідних вітамінів і мікроелементів. Норма введення преміксів ВМП ПО-5 і ПО-5 у кормосуміш комбікормів дорівнює 1 %, замітника – ПФ-2В –1,5 %.

Період адаптації до комбікорму триває 2–3 доби, одночасно з комбікормом слід годувати молоддю дафній або артемії.

Годівля молоді осетрових риб олігохетами до маси 200–300 г не рекомендується через можливий дисбаланс поживних речовин. У разі використання добавок живих кормів годівлю комбікормом не припиняють (табл. 11, 12).

Таблиця 11 – Добова норма годівлі молоді осетрових риб залежно від маси тіла і температури води комбікормом ОСТ-4

Маса тіла, г	Добова норма, % від маси тіла риб і температури води			
	12–17 °С	17–20 °С	20–24 °С	24–27 °С
до 60	30	35	35	30
від 60 до 300	25	30	30	20
від 300 до 500	15	20	25	15
від 500 до 1500	12	10	15	10
від 1500 до 3000	10	8	12	8

Таблиця 12 – Добова норма добавки живих кормів до комбікорму ОСТ-4* (за температури 10–27 °С)

Маса тіла, г	Добова норма, % від маси тіла риб
до 60	50 (дрібні дафнії) або 35 (артемія саліна)
від 60 до 300	35 (0,5 дафнії; 0,5 олігохети)
від 300 до 500	25 (0,25 дафнії; 0,5 олігохети; 0,25 каліфорнійські черв'яки)
від 500 до 1500	20 (0,5 олігохети; 0,5 каліфорнійські черв'яки)
від 1500 до 2000	15 (каліфорнійські черви)

У період підвищення температури води влітку до 30 °С рекомендується зменшити норму давання кормів на 50 % і припинити додавання жирів у комбікорм. Кратність дачі корму знижується в 2–3 рази. При використанні

стартового комбікорму ОСТ-6 з рибними гідролізатами живі корми не потрібні або використовуються обмежено.

Бажано для годівлі молоді осетрових використовувати невеликі автоматичні кормороздавачі. Кратність годівлі молоді у світлий час доби наведено в таблиці 13. Вельми ефективними є стрічкові (транспортерні) кормороздавачі безперервної дії.

Таблиця 13 – Кратність годівлі молоді осетрових риб

Маса риб, мг	Ручна годівля	Годівля за допомогою автоматичних кормороздавачів
до 60	24	48
від 60 до 300	12	36
до 1000	8	24
до 3000	6	12

Залежно від маси риб і розміру глотки слід використовувати крупку комбікорму таких розмірів (табл. 14).

Таблиця 14 - Рекомендовані співвідношення між розміром гранул (крупки та масою осетрових риб

Маса риб, мг	Розмір крупки, мм
до 60	0,05–0,1
60–300	0,1–0,4
300–500	0,4–0,6
500–3000	0,6–2,5

Біонормативи годівлі та вирощування молоді осетрових риб масою до 3 г у басейнах подано в таблиці 15.

Після досягнення рибами маси 2 г добавку живих кормів у раціон припиняють і молодь переводять на годівлю продукційним комбікормом рецептів ОТ-6, ОТ-7.

Використання високобілкових продукційних комбікормів забезпечує високий вихід цьоголіток, одноліток і дволіток, оптимальний ріст і задовільний фізіологічний стан.

Витрата води в басейнах для риб масою від 3 до 500 г становить 3–0,8 л/хв. на 1 кг риби, за нестачі кисню вона збільшується. Зміна води

відбувається кожні 20–25 хв, щільність посадки риби масою 30–200 г становить 500–400 шт./м².

За маси риби 200–500 і 250–300 шт./м² рівень води в басейнах для риби масою 30–500 г становить 0,3–0,7 м. Біонормативи годівлі та вирощування наведено в таблицях 16, 17.

Таблиця 15 – Біонормативи годівлі та вирощування молоді осетрових риби масою до 3 г у басейнах

Елементи біотехніки	Біонормативи
Глибина води в басейнах, лотках, м	0,2–0,4
Температура води, °С, під час вирощування: личинки мальків	16–22 20–24
Тривалість вирощування молоді до маси 3 г, діб	30–40
Відхід за період вирощування, %	50
Кормові витрати, кг за комбікормом ОСТ-4 по живих кормах (суха речовина) Усього по кормах	0,8–1,2 0,5–1,2 1,3–2,4

Процес вирощування посадкового матеріалу масою 500 г може бути перерваний вимушеною зимівлею. У період зимівлі втрата маси може досягати 15 %, відхід – 10 %.

Таблиця 16 – Добові норми годівлі молоді осетрових риби залежно від маси тіла і температури води продукційними комбікормами

Маса тіла, г	Добова норма, % залежно від температури води			
	12–17 °С	17–20 °С	20–24 °С	24–27 °С
3–50	8–6	10–5	10–8	8–6
50–100	4	5–4	5	3–4
150–200	3	5–4	5	3–4
200–250	3	4–3	4	3–2
250–300	3	4–3	4	3–2
350–400	2	4–3	4	3–2
450–500	2	3	4	3–2

Для годівлі риби масою від 3 до 500 г слід використовувати продукційний комбікорм для осетрових риби ОТ-6, а також його аналог ОТ-7 (з глютенном).

Таблиця 17 – Біонормативи годівлі та вирощування посадкового матеріалу масою 500 г без зимівлі

Елементи біотехніки	Біонормативи
Глибина води в басейнах, лотках, м	0,3–0,7
Площа басейну, лотків, м ²	4–20
Температура води, °С	20–24
Тривалість вирощування від маси 3 г до 500 г від маси 3 г до 500 г, доба	150–180
Водообмін, м	20–25
Кормовий коефіцієнт за сухими гранулами	1,0–1,2
Вміст розчинного у воді кисню	не нижче 7 мг/л
Вихід, %	80–85

Вирощування товарної риби масою 1500 г. Біонормативи годівлі та вирощування товарних осетрових риби у басейнах, лотках представлені в таблиці 18.

Добові норми годівлі товарної риби масою 500–1500 г у таблиці 19.

Таблиця 18– Біонормативи вирощування осетрових риби до маси 1500 г

Елементи біотехніки	Біонормативи
Глибина води в басейнах, лотках, м	0,3–0,7
Площа басейну, лотків, м ²	4–20
Температура води, °С	20–24
Тривалість вирощування від маси 500 г до 1500 г, доба	150–180
Кормовий коефіцієнт по сухим гранулам, од.	1,0–1,2
Щільність посадки, шт/м ²	30–80
Водообмін, мін	25–30
Вміст розчинного у воді кисню, мг/л	8–12
Вихід товарної риби, %	80–85
Комбікорм: ОТ-6, ОТ-7	

Таблиця 19 – Добові норми годування осетрових риб масою 500–1500 г залежно від маси тіла та температури води продукційними комбікормами

Маса тіла, г	Добова норма від маси тіла риб, залежно від температури води			
	12–17 °С	17–20 °С	20–24 °С	24–27 °С
500–800	1,5	2	3	1
800–1000	1,5	2	3	1
1000–1200	1,5	2	3	1
1200–1500	1,5	2	3	1

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте вирощування личинок та мальків осетрових.
2. Назвіть особливості вмісту личинок та мальків осетрових у басейнах «шведського» типу.
3. Наведіть біонормативи утримання та годівлі осетрових.
4. Назвіть склад комбікормів.
5. Охарактеризуйте добову норму добавки живих кормів до комбікормів під час годівлі молоді.
6. Охарактеризуйте вирощування та годівлю посадкового матеріалу масою 500 г.
7. Назвіть особливості вирощування та годівлю товарної риби масою 1500 г.

Лабораторна робота № 6

БІОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ВЕСЛОНОСА

Мета роботи: Ознайомитися з основними етапами та біонормативами вирощування веслоноса.

Завдання: Дослідити етапи вирощування молоді веслоноса; дослідити біонормативи вирощування личинок та молоді; дослідити комбікорми, що використовуються при вирощуванні веслоноса; дослідити використання веслоноса у полікультурі.

Теоретичне пояснення

Вирощування молоді веслоноса доцільно проводити у 3 етапи.

1 етап. Витримування, переведення на змішане живлення, підрощування до маси 200–300 мг, яке здійснюється в басейнах, лотках, апаратах "Амур", установках замкнутого водопостачання.

2 етап. Вирощування молоді до маси 1–3 г здійснюється в басейнах, садках, ставках площею 0,5–1 га, при цьому передбачається захист насамперед від рибодних птахів (чайки, чаплі та ін.).

3 етап. Вирощування посадкового матеріалу (цьоголіток) веслоноса в полікультурі з іншими видами риб (короп, буффало, білий товстолобик, осетрові) до маси не менше 100 г.

Найбільш придатними для підрощування личинок веслоноса є пластикові басейни ПЦА-1, ПЦА-2 з об'ємом води 0,7–1,2 м³.

На перших етапах підрощування від 20 до 300 мг бажано використовувати інкубаційні апарати типу Амур, що мають нижню водоподачу, мінімум застійних зон. Оптимальна температура при підрощуванні на штучних кормозмішувачах – 22–24 °С.

На перших етапах підрощування при переході на активне живлення температуру води підтримують на рівні 19–21 °С, потім поступово підвищують до оптимальної. Позитивна реакція на корм у личинок утворюється при температурі води 16–18 °С, а при температурі води 27–30 °С активність споживання корму знижується.

Обмін води в процесі підрощування залежно від щільності посадки, обсягу ємності встановлюється з розрахунку виносу продуктів метаболізму та підтримки рівня розчиненого у воді кисню не менше 5 мг/л (табл. 20).

Таблиця 20 – Витрата і рівень води та щільність посадки личинок веслоноса залежно від їхньої маси

Маса молоді, г	Щільність посадки, тис. шт./м ³	Витрата води, л/хв.		Рівень води в басейні, м
		басейни	апарати	
20–50	30–35	12–15	17–20	0,2
51–100	20–25	12–15	17–20	0,2
101–500	10–12	15–17	23–25	0,35
501–2000	2–3	20–25	25–30	0,5

За два дні до передбачуваного переходу личинок на змішане живлення в басейни вносять дрібні форми зоопланктону, оскільки частина личинок починає вживати корм до випадання жовткової пробки. На початку підрощування звичайний, відловлений у ставках зоопланктон у перші два-три дні проціджують через сито № 7, надалі – через рашель 3–5 мм для видалення сміття, водяних клопів тощо. За наявності цеху живих кормів (осетрові заводи) у перший період вносять дрібні форми дафній, але у всіх випадках веслоніс віддає перевагу стрептоцефалу, дорослим формам артемії саліну, при недоступності цих форм через розмір веслоніс добре споживає їх у подрібненому вигляді.

Кормовий коефіцієнт під час годівлі названими формами зоопланктону з урахуванням втрат становить 6–7 од. Годівля веслоноса олігохетами недоцільна, тому що при цьому спостерігається підвищений відхід, а подрібнених олігохет веслоніс бере неохоче.

Спочатку веслоніс може брати їжу з дна, а в міру збільшення роструму переходить на живлення у товщі води. У разі концентрації їжі біля дна мальки роблять спіралеподібні рухи і таким чином піднімають корм (зоопланктон) у товщу води. Дані, отримані під час експериментів, свідчать про наявність у живленні веслоноса добової ритміки. У личинок протягом доби спостерігаються три мінімуми (о 14, 22 та 4 години) та три максимуми (о 10–12, 18–20 та 24–2 години).

Корм у басейнах повинен знаходитися постійно, концентрацію зоопланктону під час підрощування необхідно підтримувати лише на рівні 3–5 мг/л. За відсутності корму у веслоноса спостерігається канібалізм, що веде до великих втрат.

Підрощування молоді веслоноса за температури води 16–19 °С доцільно проводити на стартовому комбікормі для личинок Вес-21.

Залежно від умов виробництва кількість рибного борошна може бути знижено до 30 %, дріжджів етанолових - підвищено до 14 %.

При нормованій годівлі стартовим кормом Вага-21 добову норму визначають розрахунковим шляхом або спеціальними розрахунковими таблицями.

Крім розробленого для веслоноса корму рецепта Вес-21, при температурі води вище 19 °С можливе застосування і інших видів штучних кормів: Ст-0,7 (сирий протеїн (СП) 54 %, сирий жир (СЖ)-18 %), Ст-4 Аз (СП-54 %, СЖ-9 %), ЛК-5 (СП-40 коропа РК-С (СП-46 %, СЖ-8 %), Еквізо (СП-46 %, СЖ-4 %), а також їх сучасні аналоги. У таблицях 21, 22 представлені норми годівлі личинок та мальків штучними кормами Ст-4Аз, ЛК-5, РК-С залежно від температури води та маси тіла.

Таблиця 21 – Добові норми годівлі личинок та мальків веслоноса, % від маси тіла

Температура води, °С	Маса тіла, г							
	0,05	0,05–1	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,5	0,5–1,0	1,0–2,0	2,0–3,0
16	24,0	18,0	14,3	12,1	10,1	8,3	6,5	5,0
17	26,0	19,5	15,6	13,0	11,2	9,0	7,5	5,9
18	27,4	21,0	17,0	14,4	12,4	10,1	8,2	6,8
19	29,0	22,5	18,0	15,7	13,1	11,2	9,2	7,5
20	30,7	23,7	19,4	17,0	14,0	12,0	10,0	8,1
21	32,0	25,0	21,0	18,2	15,2	13,1	10,9	8,7
22	33,5	26,5	22,2	19,5	16,5	14,0	11,8	9,2
23	35,3	27,7	23,5	22,2	17,5	15,0	12,5	10,0
24	37,0	28,9	24,6	21,5	18,6	16,0	13,3	10,8
25	38,5	30,5	25,8	22,5	19,4	17,0	14,0	11,6

Таблиця 22 – Оптимальна частота годівлі молоді веслоноса

Маса молоді, мг	Кількість годівель, раз/день
до 50	не менше 26
50–100	18
100–500	12
500–3000	10

Ефективність годівлі багато в чому залежить від агрегатного стану корму. Риби краще споживають комбікорм, представлений у вигляді структурно

оформлених частинок, ніж представлений у борошноподібному чи пастоподібному вигляді. Личинки, попередньо адаптовані до запаху та виду корму, охоче беруть плаваючу крупку, іноді її викидають, потім вдруге заковтують. Для надання корму кращої плавучості, що приваблює запах, доцільно застосування добавок у вигляді риб'ячого жиру, олії (г/кг): дозволяє підвищити приріст молоді, її виживання. При масі 30 мг личинки набувають стійкої позитивної реакції на корм.

При використанні механічних кормороздавачів личинок і мальків веслоноса масою до 100 мг слід годувати через кожні 10 хв., що забезпечує майже постійну наявність корму на акваторії басейну та постійну доступність його молоді. Необхідне забезпечення водообміну 2–3 рази за годину та чищення лотків у міру потреби, але не менше двох разів на добу.

Молодь, підрощена на штучних кормах, перед посадкою в садок, ставок переводиться на живлення живими кормами (зоопланктоном).

З огляду на те, що основним кормом для веслоноса в ставках є зоопланктон, особлива увага приділяється розвитку природної кормової бази у водоймі. Для товарного вирощування веслоноса можливе використання ставків, водойм комплексного призначення та водойм-охолоджувачів енергооб'єктів. Враховуючи велику міру подібності у спектрі живлення веслоноса і строкатого товстолобика, при вирощуванні веслоноса в полікультурі з іншими видами риб щільність посадки слід визначати, керуючись нормативними документами для даної зони ставкового рибництва. Оскільки посадковий матеріал веслоноса (річники), зазвичай, буває масою щонайменше 100 г, то щільність посадки проти нормативними по строкатому товстолобику знижується на 30 %.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте етапи вирощування молоді веслоноса.
2. Назвіть біонормативи вирощування личинок та молоді веслоноса.
3. Охарактеризуйте комбікорми, які використовуються при вирощуванні веслоноса.
4. Назвіть особливості живлення молоді веслоноса.
5. Дайте оцінку використання веслоноса у полікультурі.

Лабораторна робота № 7

РОЗРАХУНКИ ЗІ СКЛАДАННЯ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ТА НОРМА ГОДІВЛІ БІЛОГО ТОВСТОЛОБИКА

Мета роботи: Ознайомитись з рецептами комбікормів, що використовуються у коропівництві, дослідити норми та техніку годівлі білого товстолобика.

Завдання: Засвоїти розрахунки зі складання рецептів комбікормів та нормування годівлі білого товстолобика.

Теоретичне пояснення

Високу рибопродуктивність виростних і нагульних ставків можна досягти за рахунок додаткової годівлі риби, при цьому щільність посадки збільшують: для цьоголіток коропа – до 50–100 тис./га, дворічок – до 2–4 тис.

Годівля риби – основний захід сучасного інтенсивного рибництва. У ставкових господарствах за рахунок годівлі виробляється понад 75 % рибної продукції, а в господарствах індустріального типу – майже 100 %. У загальній собівартості риби на частку кормів припадає більше половини.

Отже, підвищення ефективності годівлі – один із основних шляхів поліпшення економіки рибництва.

Таблиця 23 – Добова норма корму для цьоголіток білого товстолобика (% маси риби) при щільності посадки 60 тис. шт./га

Температура води, °С	Індивідуальна маса риби, г					
	3	7	11	15	19	25
12	2,3	2,6	2,2	2,0	1,7	1,5
14	5,7	5,7	5,0	4,4	3,9	3,4
16	8,0	8,3	7,4	6,4	5,8	4,9
20	10,0	10,4	9,2	8,1	7,2	6,4
22	11,7	12,1	10,6	9,4	8,4	7,3
24	13,0	13,7	12,0	10,5	9,5	8,3
26	13,0	13,7	12,0	10,5	9,5	8,3
28	12,6	13,1	11,7	10,2	9,1	8,0
30	11,7	12,1	10,6	9,4	8,4	7,3

Як і в інших галузях тваринництва, у рибництві головним завданням є забезпечення максимального виходу продукції з одиниці площі у найкоротші

терміни. І тому необхідно виразно представляти біологічні особливості риб, потенційні можливості їх зростання та інше.

Білого товстолобика слід годувати щодня, бажано кілька разів у світлий час доби. Час перетравлення та засвоєння їжі у нього становить: при температурі води 20 °С – 8–10 год, при 22 °С – 6–9 год, при 26 °С – 4–7 год. Тому у липні-серпні, коли вода найбільш тепла, товстолобика годують кілька разів на добу.

Багаторазова годівля коропа (3–6 разів на добу) сприяє підвищенню засвоюваності кормів і дозволяє максимально реалізувати потенціал росту риб. Такий режим забезпечує збільшення добового раціону, зменшення втрат поживних речовин комбікорму у водному середовищі та, як наслідок, значне прискорення темпів росту й поліпшення показників рибопродуктивності у порівнянні з одноразовою годівлею.

Корми задаються в ставки на кормові столики або місця, а також по кормовій лінії. Попередньо встановлюють поїдання раніше внесених кормів. При одноразовій дачі корму краще це робити рано-вранці, коли у риб найвища харчова реакція. Для роздачі корму в ставковому рибництві використовують човни та кормороздавачі різної конструкції.

Найбільш поширені самохідні човни типу катамарана з бункером та кормороздавачі СКР-ЗА, КРЗ-1 та ДРК. Перспективними є автогодівниці, які дозволяють рибі поїдати корм у будь-який час доби. Їх використання дає можливість збільшити ріст риби та знизити витрати корму на приріст живої маси.

Таблиця 24 – Добова норма корму для дворічки товстолобика (% від маси риби) при щільності вирощування 4–5 тис. шт./га

Температура води, °С	Індивідуальна маса риби, г					
	20	50	100	200	300	500
11	1,6	1,4	1,3	1,1	0,8	0,5
13	4,8	1,2	3,9	3,3	2,3	1,4
15	8,0	7,0	6,5	5,5	3,8	2,3
17	11,2	9,8	9,1	7,7	5,3	3,2
19	14,4	12,6	11,7	9,9	6,8	4,1
20 і вище	16,0	14,0	13,0	11,0	7,5	4,5

З природних харчових ресурсів ставка білий товстолобик споживає різні організми зоопланктону та бентосу, частково детрит та м'яку водну рослинність. Він також поїдає корми рослинного та тваринного походження.

Основні корми, які використовують для приготування комбікормів для білого товстолобика, представлені в табл. 25.

Для товстолобика готують комбікорми за такими рецептами: для цьоголіток – № 110-1 та 110-2; для дворічок та трирічок – № 111-1, 111-2 та 111-3; для ремонтного поголів'я та виробників – № 112-1 та 112-2. У них має бути: для цьоголіток – сирого протеїну щонайменше 26 %, жиру – 4, клітковини – трохи більше 9, кальцію – 1,2, фосфору – 1,0%; для старших вікових груп – сирого протеїну – до 23 %, жиру – 3,5, клітковини – не більше 10, кальцію – 0,7, фосфору – 0,8 % (табл. 26).

Таблиця 26 – Характеристика кормів, що входять до складу комбікормів для білого товстолобика

Корм	Сирий протеїн	Жир	БЕВ	Клітковина	Зола	Кормовий коефіцієнт
Макуха: соняшникова	39,2	10,2	22,5	130	6,3	3-5
лляна	29,2	9,6	32,9	105	6,9	4
бавовняна	37,0	8,2	28,4	11,0	6,4	6
соєва	38,7	8,2	28,4	11,0	6,4	5
гірчична	32,8	8,0	29,4	11,0	8,5	-
арахісова	27,7	10,0	25,5	22,4	4,4	-
рицинова	38,9	6,9	11,4	25,2	7,5	8
Шрот: соняшниковий	40,5	3,1	25,5	13,7	6,4	3-5
бавовняний	38,3	2,9	27,9	15,8	5,8	6
соєвий	40,0	2,0	31,9	6,4	5,1	5
рициновий	39,0	1,9	10,9	28,6	8,3	8
Люпин жовтий	31,5	5,2	32,5	13,2	3,1	3-4
Горох	22,2	1,9	54,1	5,4	2,8	4-5
Сочевиця	24,6	1,3	53,6	4,3	3,1	3-5
Соя	33,2	17,5	30,2	4,4	4,7	3-5
Боби	25,4	1,5	48,5	7,1	3,2	3-5
Кукурудза	10,2	4,7	66,1	2,7	1,5	4-6
Жито	12,7	1,9	68,4	2,2	1,8	4-5
Пшениця	14,7	2,1	66,8	2,6	1,8	4-5
Ячмінь	10,5	2,3	65,7	5,5	3,0	4-5
Овес	10,7	4,1	58,7	9,9	3,3	4-5
Висівки пшеничні	15,5	3,2	53,2	8,4	4,9	4-7
Дріжджі: кормові	43,7	2,2	33,9	1,4	7,3	2-2,5
гідролізні	45,1	1,3	32,8	-	7,0	2-2,5
БК	53,0	10,0	23,0	-	8,0	1,5-2
Борошно: рибне	56,0	5,9	1,7	-	23,4	1,5-2

Корм	Сирий протеїн	Жир	БЕВ	Клітковина	Зола	Кормовий коефіцієнт
м'ясне	72,3	13,2	-	-	3,8	1,5-2
м'ясо-кісткове	50,8	15,6	3,6	-	5,2	1,5-2
кров'яне	79,1	1,5	2,1	-	5,2	1,5-2
Лялечка тутового шовкопряда	57,1	22,1	3,8	-	4,0	2

Корм задається у вигляді тістоподібної маси, гранул та брикетів.

Тістоподібна маса, отримана шляхом замішування розсипного комбікорму на воді, відрізняється низькою водостійкістю, в ній вже в першу годину перебування у воді за рахунок екстрагування втрачається до 50 % поживних речовин. Гранульовані комбікорми, особливо приготовані методом вологого пресування і наочування, а також брикетовані мають підвищену водостійкість: втрати їх поживних речовин в першу годину становлять 5–10 %. Гранули бувають різного розміру, що відповідає певній віковій групі коропа. Для цьоголіток діаметр гранул повинен дорівнювати 1–3 мм, довжина 3–5 мм, для дворічок – відповідно 3–6 (4,7) та 10–15 мм. Розмір брикетів комбікорму 2 × 5 × 9,5 см.

Білі товстолобики, що вирощуються на комбікормах, витрачають на 1 кг приросту своєї маси від 2,5 до 4 кг корму. Оплата корму у цьоголіток порівняно з дворічками за різних умов середовища на 30–40 % вище.

Таблиця 27 – Рецепти комбікормів для білого товстолобика

Компонент комбікорму	Для цьоголіток	Для дворічок та трирічок
Макуха і шроти, %: соняшникові, бавовняні, соєві, рапсові, конопляні	40	40
гірчичні, суріпкові, арахісові, кунжутні, лляні, перилові, рудикові, кліщеподібні	9	10
Зерно, %: бобових (люпин, сочевиця, віка, горох, кормові боби)	15	10
злакових (пшениця, ячмінь, овес, кукурудза)	20	24
Висівки пшеничні та житні, %	4	6
Дріжджі кормові та гідролізні, %	4	4
Тваринний корм (рибна, м'ясна, м'ясо-кісткова та кров'яна)	5	3
Трав'яне борошно, %	2	2
Крейда, % 1 1	1	1
Мікродобавки: хлористий кобальт, г/т	3	3

Компонент комбікорму	Для цьоголіток	Для дворічок та трирічок
КВВ12, мг ціанкобаламіну на 1 т	50	14
тераміцин, млн од/т	-	10

Розрахунки з нормою годівлі білого товстолобика. Величина, що показує, скільки кілограмів корму необхідне на отримання 1 кг приросту маси риби, називається кормовим коефіцієнтом. Він для різних кормів неоднаковий. Для визначення цього показника для комбікорму, що складається з декількох компонентів, коефіцієнт яких відомий, використовують формулу:

$$a = \frac{100}{P_1 : a_1 + P_2 : a_2 + P : a} \quad (9)$$

де a – кормові коефіцієнти всього комбікорму та його компонентів;

P – вміст компонента у комбікормі, %.

Знаючи кормовий коефіцієнт комбікорму (a), можна розрахувати загальну кількість корму (K , кг), яке потребує білий товстолобик за весь період вирощування у ставках певних категорій. Розрахунок роблять за такою формулою:

$$K = П \times Г \times a (N - 1) \quad (10)$$

де $П$ – природна рибопродуктивність, кг/га;

$Г$ – площа ставка, га;

N – кратність посадки.

Якщо потрібно визначити кількість товстолобиків для посадки в ставок (A , шт.), виходячи з наявного комбікорму, можна застосовувати формулу:

$$A = \frac{(П \times Г : a)}{(B - \epsilon) \times P} 100 \quad (11)$$

де, ϵ – маса коропа, відповідно кінцева і початкова, кг;

P – вихід коропів, %.

У ряді випадків виникає необхідність визначити вміст у кормосуміші окремих поживних речовин (протеїну, жиру, вуглеводів та ін.). Для цього можна використати формулу:

$$V = [(P_1 \times V_1) + (P_2 \times V_2) + \dots + (P_n \times V_n)] : 100, \quad (12)$$

де V , V_{n-1} – вміст певної поживної речовини у всьому комбікормі та в окремому його компоненті, %.

Використовуючи зазначені вище нормативні дані та формули, можна провести розрахунки, необхідні під час годування риби.

Приклад

Розрахувати кількість комбікорму, необхідну для годівлі цьоголіток білого товстолобика, якщо виростна площа риборозплідника дорівнює 20 га, природна рибопродуктивність – 150 кг/га, посадка 5-кратна. Господарство має в своєму розпорядженні рибне борошно і комбікорм рецепту № 111-1 (для дворічок товстолобика), який складається з наступних компонентів (%): шрот соняшниковий – 30, шрот бавовняний – 20, горох – 10, ячмінь – 11, пшениця – 15, пшеничні – 10, рибне борошно – 3, крейда – 1.

1. Так як комбікорм № 111-1 призначений для годівлі дворічки товстолобика, визначимо рівень вмісту в ньому протеїну (V_n), використовуючи дані, наведені в таблиці 26.

$$V = (30 \times 39,2) + (20 \times 37,0) + (10 \times 22,2) + (11 \times 10,5) + (15 \times 14,7) + (10 \times 15,5) + (3 \times 56,6) : 100 = 28,0\%$$

2. Для годівлі цьоголіток у господарстві рекомендується використовувати комбікорм, що містить протеїн щонайменше 30 %. Тому за рахунок високобілкової добавки (рибної муки) необхідно довести її рівень до 30 %. За рівнянням знаходимо кількість рибного борошна, яке треба додати до 100 кг комбікорму:

$$30 = [(28 \times 100) + (56 \times x) : (100 + x)] = (2800 + 56x) : (100 + x), \text{ звідки } x = 7,7 \text{ кг.}$$

3. Розрахуємо кормовий коефіцієнт (a) комбікорму, покращеного за допомогою рибного борошна. Враховуючи, що на 100 частин типового комбікорму № 111-1 додають 7,7 частини рибного борошна, в чисельнику формули ставимо не 100, а 107,7.

4. Визначимо кількість комбікорму (K), необхідну для вирощування цьоголіток товстолобика на 20 га виростної площі:

$$K = П \times Г \times a(n-1) = 150 \times 20 \times 4,5(5-1) = 54 \text{ т}$$

5. Знайдемо частку комбікорму № 111-1 у загальній кількості корму:

$$(50 - 100) : 100,7 = 60,7 \text{ т}$$

6. Знайдемо частку доданого рибного борошна: $(54 - 7,7) : 107,7 = 3,9 \text{ т}$

7. Розрахуємо посадку личинок товстолобика на цю виростну площу за наявності 54 т комбікорму:

$$A = (П \times Г \times К : a) \times 100 : B \times P = (150 \times 20 + 54000 : 4,5) \times 100 : 0,025 \times 70 = 875 \text{ тис.}$$

шт.

Завдання 1. Вивчити тему. Освоїти методи розрахунків щодо нормування годівлі риби.

Завдання 2. За макетами, схемами та зразками ознайомитись з технікою та обладнанням, що використовуються для приготування комбікормів та внесення їх у ставки.

Питання для самоперевірки

1. Характеристика комбікормів, призначених для білого товстолобика.
2. Як визначають кормових коефіцієнт кормів для годівлі білого товстолобика?
3. На підставі чого здійснюється нормування комбікорму, визначення маси риб, кількості риб, що живляться, температури води, кисневого режиму під час годівлі товстолобика в ставках?

Лабораторна робота № 8

БИОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ ЧОРНОГО АМУРА

Мета роботи: Ознайомитися з технологією відтворення, утримання та годівлі личинок, мальків і різновікових груп чорного амура.

Завдання: Дослідити кормові об'єкти чорного амура, досвід вирощування його у ставках; вивчити технологію вирощування та годівлю племінного матеріалу; вивчити технологію штучного відтворення, підрощування личинок, вирощування цьоголіток.

Теоретичне пояснення

У період розвитку личинки природною їжею чорного амура є зоопланктон. Личинки чорного амура на ранніх етапах постембріогенезу здатні споживати більші форми зоопланктону, ніж личинки білого амура, білого та строкатого товстолобиків.

У живленні цьоголіток переважає бентос, насамперед хірономіди. У більших риб – молюски. Чорний амур – молюскофаг. Дорослі чорні амури здатні подрібнювати глоточними зубами стулки великих молюсків. Шматочки стулок риба відкидає, а тіло поїдає. При нестачі молюсків навіть великі чорні амури переходять на споживання хірономіду.

Досвід вирощування чорного амура в ставках свідчить про те, що за рахунок цього об'єкта в умовах полікультури, (короп і рослиноїдні риби) отримати значну кількість додаткової продукції не є можливим.

Чорний амур у ставках в першу чергу виступає як біологічний меліоратор, що знищує молюсків, що є проміжними господарями низки паразитів, що покращує таким чином епізоотичну обстановку в рибгоспах. Посадка в ставки 30-50 шт./га річників чорного амура середньою масою 25–30 г дозволяє повністю очистити їх від молюсків.

Перспективно використовувати чорного амура як біологічного меліоратора водойм-охолоджувачів теплових та атомних електростанцій, де масовий розвиток молюсків створює перешкоди в роботі агрегатів.

У прісноводних водоймах відсутні споживачі великих молюсків, харчові ланцюги, що закінчуються ними, є трофічним тупиком. Тому цілком доцільно вселення чорного амура в озера та водосховища, де є великі запаси молюсків.

Вирощування племінного матеріалу. Усі вікові групи чорного амура вирощують у ставках разом із племінним матеріалом рослиноїдних риб. Карпа, як можливого конкурента у живленні, із полікультури виключають. Чорний амур важко обловлюється. Тому обов'язкова вимога до ставків усіх категорій – хороше планування ложа, повне осушення.

Доцільно організувати годівлю чорного амура в період літнього нагулу і перед нерестом кормами форелі або кормами для садкового вирощування коропа. Норми годівлі приймаються самі, як і племінного матеріалу коропа. При сприятливій температурі (не нижче 20 °С) і хорошому кисневому режимі (не нижче 4–5 мг/л) орієнтовна витрата кормів в середньому за сезон становить від маси риби: для цьоголіток – 6–3, дворічників – 5–6, трьох-чотирирічок – 4–5, риби старшого віку 2,5–3 %.

Обмежуються вибракуванням відсталих у зростанні, потворних і травмованих особин, тобто відбір має коригуючий характер. Напруженість відбору, що рекомендується, – 5 %.

Спрямований відбір у маточному стаді проводиться серед вперше дозріваючих виробників за ступенем напруженості статевих ознак. Експериментальним шляхом показано, що за сприятливих умов утримання зі старшої групи ремонту у виробники відбирають не менше 70–80 % самок та самців.

Самок чорного амура переводять у виробники у віці восьмирічників, самців – семирічників. Співвідношення статей у маточному стаді 1:1 (самці віддають мало молок). Тривалість експлуатації виробників 5 років.

Штучне відтворення. Для стимуляції дозрівання виробників застосовують гіпофізи сазану, ляща, карася. Дозування та порядок ін'єкції самок такі ж, що і з рослиноїдними рибами. На відміну від рослиноїдних риб серед самців чорного амура значно менше текучих особин, сім'яники у них невеликі, молоко виділяється менше, тому їм слід вводити більше речовини гіпофіза (20–30 мг на рибу), ніж самців інших видів.

Чорний амур дуже сильна риба, тіло вкрите густим слизом, що створює значні труднощі при відціджуванні ікри. Порядок запліднення, інкубації ікри та витримання личинок той самий, що й для рослиноїдних риб. Інкубацію ікри та витримання личинок виробляють в апаратах «Амур» (норми завантаження ті ж, що і для рослиноїдних риб).

Підрощування личинок можна проводити в малькових ставках та заводських умовах. Підрощування доцільно проводити до переходу на споживання великих форм зоопланктону, тобто до IV етапу личинки. Термін підрощування 10–14 днів. Маса підрощених личинок 20–30 мг. Вимоги до абіотичних факторів середовища такі ж, як для рослиноїдних риб. Вимоги до складу кормової бази у личинок чорного амура подібні до личинок коропа – воліють більші форми зоопланктону, ніж товстолобики. Підрощування слід проводити у монокультурі.

Вирощування цьоголіток у виростних ставках у полікультурі з рослиноїдними рибами (без коропа). При вирощуванні цьоголіток чорного

амура в полікультурі, що включає коропа, щільність має бути значно зменшена. Можлива годівля звичайним короповим комбікормом за нормами, прийнятими для цьоголіток коропа. При осінньому облові цьоголіток чорного амура відсортують (вони скочуються в уловлювач останніми, нерідко залишаються на осушеному ложі ставка).

Зимівля. Цьоголітки зимують в монокультурі або разом з товстолобиками (без білого амура та коропа, щоб полегшити сортування навесні). По зимостійкості чорний амур не поступається коропу. Річників чорного амура реалізують господарствам для використання як біологічного меліоратора. Племінний матеріал чорного амура зимує разом з ремонтом та виробниками рослиноїдних риб та коропа. Нормативи під час проведення зимівлі всіх вікових категорій чорного амура приймаються ті ж самі, що й відповідних груп коропа.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть кормові об'єкти чорного амура, охарактеризуйте досвід його вирощування в ставках.
2. Охарактеризуйте технологію вирощування та годівлі племінного матеріалу чорного амура.
3. Яка технологія штучного відтворення, підрощування личинок, вирощування цьоголіток, зимівлі чорного амура?

ЛІТЕРАТУРА

1. Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навчальний посібник. Київ: «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
2. Бургаз М. І., Соборова О. М. Збірник методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни «Годівля риб». Одеса: ОДЕКУ, 2016. 50 с.
3. Тарасюк С. І., Дворецький А. І., Дерень О. В. Біологічні основи годівлі риб: конспект лекцій. Дніпро: Адверта, 2015. 189 с.
4. Шекк П. В. Індустріальне рибництво: підручник. Одеса: ТЕС, 2017. 244 с.
5. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 1. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 177 с.
6. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 2. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 147 с.
7. Сломчинський М. М., Бабенко С. П., Кузьменко О. А. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Годівля риб». Біла Церква, 2022. 51 с.

Навчальне видання

РИБНИЦТВО
Розділ ГОДІВЛЯ РИБ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура

Електронне практичне видання

Укладач:

Соборова Ольга Михайлівна

В авторській редакції

Затв. авт. 04.09.2025. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 1,3 МБ. Зам. № 3020.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
вул. Університетська, 12, м. Одеса, 65082, Україна
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua