

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

Кафедра технології виробництва продукції птахівництва та свинарства

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРОМИСЛОВЕ РИБНИЦТВО»**

Напрямок підготовки: *204 – Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва*
Спеціальність: *204 – Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва*
Освітньо-кваліфікаційний рівень: *бакалавр*

Біла Церква
2024

УДК 639.3(07)

Затверджено методичною комісією
Білоцерківського НАУ
(протокол № 6 від 05.03. 2024 р.)

Укладачі: **Соболев О. І.**, д-р с.-г. наук,
Засуха Ю. В., д-р с.-г. наук,
Каркач П. М., канд. с.-г. наук,
Кузьменко П. І., канд. с.-г. наук,
Машкін Ю. О., канд. с.-г. наук,
Фесенко В.Ф., канд. с.-г. наук.

Методичні вказівки для практичних занять з навчальної дисципліни
«Промислове рибництво» / О. І. Соболев та ін. Біла Церква, 2024. 60 с.

Методичні вказівки включають теоретичний матеріал і рибницько-біологічні розрахунки з основних виробничо-технологічних процесів у ставовій аквакультурі, а саме: структуру та облаштування ставових рибоводних господарств різних типів, одержання потомства основних об'єктів культивування у штучних прісноводних водоймах, підрощування молоді до життєздатних стадій, вирощування рибопосадкового матеріалу та його зимівлі, вирощування товарної риби, з врахуванням типів та систем господарств, форм та циклів їх ведення.

Рецензенти: **Гриневич Н. Є.**, доктор. вет. наук, професор
Слюсаренко А. О., канд. вет. наук, доцент

Тема 1. Біологічна та господарська характеристика основних об'єктів ставового рибництва

Мета заняття. Ознайомитися з біологічною характеристикою і вивчити продуктивні якості риб основних видів.

Завдання 1. Використовуючи “Практикум зі ставкового рибництва”, законспектувати біологічні та господарські характеристики риб різних видів (короп, білий та строкатий товстолоби, білий амур, щука, судак, окунь звичайний, карась сріблястий, сом, райдужна форель).

Контрольні питання для самоперевірки

1. Вік настання статевої зрілості у різних видів риб.
2. Період нересту у різних видів риб.
3. Середня маса плідників (самців і самок) різних видів риб.
4. Величина абсолютної, робочої та відносної плодючості у різних видів риб.
5. Середній розмір ікринок у різних видів риб.
6. Тривалість розвитку ікри різних видів риб.
7. Середня маса личинок, мальків, цьоголіток, дволіток і триліток різних видів риб.

Тема 2. Розрахунок кількості ставів різних категорій та їх площ

Мета заняття. Навчитися розраховувати загальну площу і кількість ставів різних категорій за придатною земельною ділянкою.

Існує три способи розрахунку площ окремих категорій ставів: 1) за потужністю господарства; 2) за площею придатної земельної ділянки; 3) за потужність джерела водопостачання.

Методичні вказівки. Для проведення розрахунків використати дані, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рибницько-біологічні нормативи при вирощуванні посадкового матеріалу і товарного коропа

Показник	Приклад	Варіанти			
		1	2	3	4
Потужність господарства, ц	4500	6000	6300	6200	6500
Рибопродуктивність ставів, ц/га: нагульних вирощувальних	12	15	12	13	15
	13	14	14	14	16
Середня маса риби, г:					
- цьоголіток	25	26	28	29	27
- дволіток	450	410	435	465	490
Зменшення маси цьоголіток за зиму, %	12	8	10	12	10
Вихід риби від посадки, %:					
- дволіток із нагульних ставів	90	85	87	88	83
- однорічок із зимувальних ставів	80	70	75	78	82
- цьоголіток із вирощувальних ставів	65	60	63	62	60
Вихід мальків від одного гнізда плідників, тис. шт.	90	80	85	87	84
Густота посадки цьоголіток у зимувальні стави, тис. шт./га	700	500	600	700	800

Нерестова площа для одного гнізда плідників, га	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Густота посадки плідників у літні стави, екз./га	300	290	280	310	320
Густота посадки ремонтного молодняка у літні стави, екз./га:					
- дволіток	600	500	550	600	550
- трилітків	400	330	360	390	300
- чотирилітків	300	200	230	270	250
Густота посадки плідників і ремонтного молодняка у зимувальні стави, ц/га	100	100	100	100	100
Середня маса дорослого коропа віком від 5 до 10 років, кг	6,0	6,5	6,2	6,3	6,4
Площа придатної земельної ділянки, га	650	550	600	500	450
Густина посадки однорічок, екз/га	3000	3200	3400	3600	4000

Якщо для визначення площ окремих категорій ставів за вихідну величину беруть площу придатної земельної ділянки, тоді розрахунки проводять за наступною методикою.

Приклад. На площі земельної ділянки 650 га необхідно побудувати повносистемне ставове господарство. Для розрахунків використовуємо дані таблиці 1.

Частина земельної ділянки (4–5 % загальної площі) повинна бути виділена під такі категорії ставів, як маточні, ремонтні та спеціальні (карантинні, садки та ін.). Тоді під виробничі стави для вирощування товарної риби залишиться 624 га (650 га – 26 га).

Щоб розділити цю площу між ставами основних категорій, умовно беремо за одиницю площу якої-небудь категорії (зимувальних, нагульних, вирощувальних або нерестових ставів) і визначаємо співвідношення площ ставів у частинах.

Умовно за одну частину беремо площу вирощувальних ставів.

Співвідношення нерестової і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_{\text{нер}}}{S_{\text{в}}} = \frac{A_{\text{п}}}{M \times 20} \times 1,1,$$

де $S_{\text{нер}}$ – площа нерестових ставів, га; $S_{\text{в}}$ – площа вирощувальних ставів, га; $A_{\text{п}}$ – густота посадки личинок (мальків) у вирощувальні стави, тис. екз./га; M – вихід личинок від одного гнізда плідників, тис. екз.; $M \times 20$ – кількість личинок з 1 га нерестової площі, тис. шт. /га; 1,1 – коефіцієнт, який враховує 10%-ний резерв нерестової площі.

Густота посадки личинок (мальків) у вирощувальні стави за виходу цьоголіток 65 %, рибопродуктивності ставів 1300 кг/га і середньої маси цьоголіток 25 г буде становити:

$$A_{\text{п}} = \frac{1300 \times 100}{65 \times 0,025} = 80 \text{ тис. екз./га.}$$

Співвідношення нерестової і вирощувальної площі складе:

$$\frac{S_{\text{нер}}}{S_{\text{в}}} = \frac{80 \times 1,1}{90 \times 20} = 0,049.$$

Співвідношення зимувальної і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_3}{S_6} = \frac{A_6}{A_3},$$

де S_3 – площа зимувальних ставів, га; A_6 – вихід цьоголіток з 1 га вирощувальної площі, тис. екз./га; A_3 – густина посадки цьоголіток у зимувальні стави, тис. екз./га.

Вихід цьоголіток з 1 га вирощувальної площі за середньої маси цьоголітка 25 г і рибопродуктивності 1300 кг/га буде становити:

$$1300 : 0,025 = 52 \text{ тис. шт./га.}$$

Співвідношення зимувальної і вирощувальної площі складе:

$$\frac{S_3}{S_6} = \frac{52}{700} = 0,074.$$

Співвідношення нагульної і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_{\text{наг}}}{S_6} = \frac{A_6 \times p}{A_n \times 100},$$

де $S_{\text{наг}}$ – площа нагульних ставів, га; A_6 – вихід цьоголіток з 1 га вирощувальної площі, тис. екз./га; A_n – густина посадки однорічок у нагульні стави, тис. екз./га; p – вихід однорічок від посадки цьоголіток, %.

$$A_n = \frac{1200 \times 100}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 3,115 \text{ тис. екз./га.}$$

Співвідношення нагульної і вирощувальної площі складе:

$$\frac{S_{\text{наг}}}{S_6} = \frac{52 \times 80}{3,115 \times 100} = 13,355.$$

Таким чином, сума усіх частин складе:

$$1 + 0,049 + 0,074 + 13,355 = 14,478.$$

Фактична площа ставів буде становити:

- вирощувальних – $624 : 14,478 = 43,10$ га;
- нерестових – $43,1 \times 0,049 = 2,11$ га;
- зимувальних – $43,1 \times 0,074 = 3,18$ га;
- нагульних – $43,1 \times 13,355 = 575,60$ га.

Вищенаведені дані упорядковані в таблиці 2.

Таблиця 2 – Потреба господарства у ставах і їх площа

Категорія ставів	Загальна площа ставів, га	Розрахункова площа ставів, га	Кількість ставів	Співвідношення площ, %
Нерестові	2,11	0,1	21	0,33
Вирощувальні	43,10	15,0	3	6,90
Зимувальні	3,18	1,0	3	0,50
Нагульні	575,60	100,0	6	92,24
Всього	623,99	–	33	100

Завдання 1. Визначити площі різних категорій ставів та їх співвідношення за площею придатної земельної ділянки.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які існують категорії рибницьких ставів?
2. Які існують способи розрахунку площі різних категорій ставів?

3. Яка оптимальна площа різних категорій ставів?
4. Які вікові групи риб утримують у зимувальних ставах?
5. Яку вікову групу риб вирощують у нагульних ставах?
6. Яке оптимальне співвідношення площ окремих категорій ставів за дволітнього обороту?
7. Як розрахувати густоту посадки личинок (мальків) у вирощувальні стави?

Тема 3. Рибопродукція і рибопродуктивність ставів

Мета заняття. Ознайомити студентів з поняттями рибопродукції і рибопродуктивності ставів та способами їх розрахунку.

Методичні рекомендації. *Рибопродукція* – це загальна маса риби, одержаної з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону.

Рибопродуктивність – це сумарний приріст маси риби, яку одержано з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону за рахунок використання рибою природної кормової бази ставу і штучних кормів. Приріст маси риби, отриманий з одиниці площі за рахунок природної кормової бази ставу протягом вегетаційного сезону, прийнято називати *природною рибопродуктивністю*, а за рахунок штучних кормів – *кормовою рибопродуктивністю*.

Рибопродукцію і рибопродуктивність виражають у вагових одиницях (кілограмах, центнерах або тоннах) на один гектар площі ставу. Величина рибопродукції та рибопродуктивність ставів залежить від природно-кліматичних умов району, технології вирощування риби, виду, віку, породи риб, а також рівня інтенсифікації, конструктивних особливостей ставів, загальної культури виробництва та ін.

Розрахунок величини рибопродукції та рибопродуктивності можна проводити двома способами:

- 1) за щільністю посадки;
- 2) за кількістю виловленої риби (в екземплярах).

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за густотою посадки проводять за формулами:

- *нагульні стави:*

$$P_n = \frac{A \times p \times (B - \epsilon)}{100}; \quad G_n = \frac{A \times p \times B}{100};$$

- *вирощувальні стави*:*

$$P_\epsilon = \frac{A \times p \times \epsilon}{100}. \quad G_\epsilon = \frac{A \times p \times \epsilon}{100};$$

***Примітка.** Якщо посадковий матеріал – личинки, то їх початковою масою можна знехтувати, тоді величини рибопродуктивності і рибопродукції будуть однаковими.

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за кількістю виловленої риби проводять за формулами:

- *нагульні стави:*

$$P_n = A_p \times (B - \epsilon); \quad G_n = A_p \times B;$$

- *вирощувальні стави:*

$$P_\epsilon = A_p \times \epsilon; \quad G_\epsilon = A_p \times \epsilon;$$

де P_n і P_b – рибопродуктивність нагульних і вирощувальних ставів, кг/га; G_n і G_b – рибопродукція нагульних і вирощувальних ставів, кг/га; A – щільність посадки риб у стави, екз./га; A_p – вихід риби, екз./га; p – вихід риби із ставів, %; B – маса дволітка, кг; b – маса цьоголітка для вирощувальних ставів, маса однорічка для нагульних ставів, кг.

Для розрахунків рибопродукції та рибопродуктивності ставів використовують довідкові рибницько-біологічні нормативи (табл. 3).

Таблиця 3 – Щільність посадки коропа та рослиноїдних риб у стави та кількість виловленої риби для різних зон рибництва

Зона рибництва	Щільність посадки, екз./га		Кількість виловленої риби, екз./га	
	вирощувальний став (підрощені личинки)	нагульний став (однорічки)	вирощувальний став (цьоголітки)	нагульний став (дволітки)
Полісся	60000	4000	36000	3000
Лісостеп та Прикарпаття	80000	5000	52000	4000
Північний степ	100000	6000	65000	4500
Південний степ	120000	6000	78000	4800

Зони рибництва – умовно поділені території за кількістю днів у році, температура яких перевищує 15 °С. Законом України «Про аквакультуру» затверджені такі зони рибництва по регіонах України: **зона Полісся** (91–105 днів) – Житомирська, Львівська, Київська, Сумська, Тернопільська, Рівненська, Хмельницька, Чернігівська області); **зона Лісостеп та Прикарпаття** (106–120 днів) – Закарпатська, Івано-Франківська, Полтавська, Харківська, Черкаська, Чернівецька області; **зона Північний степ** (121–135 днів) – Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Кіровоградська, Луганська області) та **зона Південний степ** (136–150 днів) – Автономна Республіка Крим, Миколаївська, Одеська, Херсонська області.

Зональна нормативна природна рибопродуктивність ставів

Показники	Фізико-географічна зона (зона аквакультури)			
	Полісся	Лісостеп	Північний степ	Південний степ
Природна рибопродуктивність вирощувальних і нагульних ставів (середня) за коропом, кг/га	150	200	220	240
Поправковий коефіцієнт для різних ґрунтів вирощувальних і нагульних ставів:				
галькові	0,4	0,4	0,4	0,4
піщані та солончакові	0,6	0,6	0,6	0,6
торфові	0,5	0,5	0,5	0,5
чорноземи	1,2	1,2	1,2	1,2

Приклад. Розрахувати за щільністю посадки рибопродуктивність і рибопродукцію вирощувальних і нагульних ставів, які знаходяться в зоні Лісостепу та Прикарпаття, використавши вихідні дані таблиці 3.

Рибопродуктивність вирощувальних ставів складе:

$$P_b = \frac{A \times p \times b}{100} = \frac{80000 \times 65 \times 0,025}{100} = 1300 \text{ кг/га.}$$

Величина рибопродукції (якщо знехтувати початковою масою личинок) буде дорівнювати рибопродуктивності, тобто 1300 кг/га.

Рибопродуктивність нагульних ставів складе:

$$P_H = \frac{A \times p \times (B-b)}{100} = \frac{5000 \times 90 \times (0,45 - 0,022)}{100} = 1926 \text{ кг/га.}$$

Рибопродукція нагульних ставів буде дорівнювати:

$$G_H = \frac{A \times p \times B}{100} = \frac{5000 \times 90 \times 0,45}{100} = 2025 \text{ кг/га.}$$

Завдання. Розрахувати за щільністю посадки та кількістю виловленої риби рибопродуктивність і рибопродукцію вирощувальних та нагульних ставів, які знаходяться в зоні Полісся, використавши дані таблиць 1 та 3.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Що розуміють під рибопродукцією ставу?
2. Що розуміють під рибопродуктивністю ставу?
3. Від чого залежить величина рибопродукції та рибопродуктивності ставу?
4. Які існують способи розрахунку величини рибопродукції та рибопродуктивності?
5. Що розуміють під зоною рибництва? Які зони рибництва затверджені по регіонам України згідно закону України «Про аквакультуру»?

Тема 4. Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа

Мета заняття. Навчитися визначати кількість плідників і ремонтного молодняку, яку необхідно мати у повносистемному господарстві, або риборозпліднику.

Методичні вказівки. Структура маточних стад у репродукторних і промислових господарствах повинна забезпечити можливість проведення неродинного промислового схрещування. З цією метою у господарстві утримують дві групи риб, які умовно називають лініями; кожен з цих груп відтворюють у “чистоті”, тоді як для товарного вирощування використовують їхніх гібридів першого покоління.

Важливою проблемою при цьому є запобігання інбридингу. Він може знизити рибопродуктивність на 15–20 % і більше. Щоб запобігти інбридингу, при закладанні маточного стада і подальшому його відтворенні слід використовувати не менше 20 гнізд плідників (не менше 10 гнізд кожної лінії).

Для одержання нащадків на плем'я заводським способом проводять групове спаровування, при якому суміш ікри декількох самок осіменяють сумішню сперми декількох самців.

Чисельність маточного стада визначають за кількістю гнізд плідників. За природнього нересту коропа, під гніздом розуміють одну самку та двох самців. За заводського відтворення коропа, самців потрібно менше 1 : 1 (допускається 1 : 0,6–0,7). Крім того, при розрахунку кількості маточного стада беруть 100 %-ний запас плідників.

Загальну чисельність ремонтного поголів'я визначають, виходячи із кількості плідників.

Розрахунок кількості плідників проводять двома способами:

- 1) за виходом продукції, яка реалізується щорічно;
- 2) за виходом нащадків у певному віці від одного гнізда плідників.

Для проведення розрахунків використовують вихідні дані таблиці 1.

Перший спосіб. Визначають:

- 1) яку кількість дволіток потрібно виростити:
 $450000:0,45=1000000$ екз.;
- 2) яку кількість однорічок потрібно посадити у нагульні стави:
 $1000000 \times 100/90=1111111$ екз.;
- 3) яку кількість цьоголіток потрібно посадити у зимувальні стави:
 $1111111 \times 100/80=1388889$ екз.;
- 4) яку кількість мальків слід посадити у вирощувальні стави:
 $1388889 \times 100/65=2136752$ екз.;
- 5) яка кількість гнізд плідників буде потрібна:
 $2136752 \div 90000=24$ гнізда.

При співвідношенні у гнізді самок і самців 1÷2 кількість плідників, які беруть участь у нересті, складе:

$$24+48=72 \text{ екз.}$$

З урахуванням 100 % резерву загальна кількість плідників складе 144 екз., у т. ч. самок 48, самців 96 екз.

Другий спосіб. Визначають:

- 1) вихід цьоголіток із вирощувальних ставів від одного гнізда плідників:
 $90000 \times 65/100=58500$ екз.;
- 2) вихід однорічок із зимувальних ставів:
 $58500 \times 80/100=46800$ екз.;
- 3) вихід дволіток із нагульних ставів:
 $46800 \times 90/100=42120$ екз.;
- 4) вихід товарної продукції від одного гнізда плідників:
 $42120 \times 0,45=18954$ кг;
- 5) необхідну кількість гнізд:
 $450000 \div 18954=24$ гнізда.

У тому випадку, коли необхідно визначити кількість плідників для забезпечення личинками (мальками) певної вирощувальної водної площі, використовують таку формулу:

$$I = \frac{\Gamma \times \Pi \times 100}{\nu \times p \times M},$$

де: I – необхідна кількість гнізд; Γ – площа вирощувальних ставів, га; Π – рибопродуктивність вирощувальних ставів, кг/га; 100 – постійний розрахунковий коефіцієнт; ν – середня маса цьоголіток восени, кг; p – вихід цьоголіток із вирощувальних ставів, %; M – вихід личинок (мальків) від одного гнізда плідників, екз.

Використавши дані таблиць 1 та 2 розраховують кількість гнізд:

$$I = \frac{43,1 \times 1300 \times 100}{0,025 \times 65 \times 9000} = 38 \text{ гнізд.}$$

При визначенні кількості ремонтного поголів'я слід враховувати той факт, що тривалість використання плідників може бути різною. Зазвичай, плідники мають нормальну плодючість протягом 5 років. Проте багато плідників не доживають до цього строку через вибракування і загибель. При рибницьких розрахунках граничний строк експлуатації плідників беруть: для самок 7 років, для самців – 5 років, тоді як середня тривалість використання плідників для всіх зон рибництва складає 4 роки. Тому щорічно вибраковується у середньому 25 % плідників (100 % : 4 роки). Поповнюють маточне стадо плідників із ремонтної групи (табл. 4).

Таблиця 4 – Мінімальна кількість ремонтного молодняку, яка вирощується для заміни маточного поголів'я

Вид риб	Кількість риб у гнізді, екз.		Кількість молодняку, який вирощується для заміни одного плідника, екз.							
			цьоголітки	дволітки	трилітки		чотирилітки		п'ятилітки	
	самки	самці			самки	самці	самки	самці	самки	самці
Короп, сазан	1	2	24	12	4	8	3	6	–	–
Лин	1	1	24	12	4	4	3	3	–	–
Карась	1	1	24	30	4	4	–	–	–	–
Рослиноідні риби	1	2	1000	600	200	150	150	150	100	100
Щука	1	3	24	4	4	4	–	–	–	–
Сом	1	1	24	4	4	4	–	–	–	–

Інструкцією з племінної справи встановлено, що у господарстві щорічно замінюється 25 % основного стада плідників; у нашому прикладі вибраковується 12 гнізд (25 % від 48 гнізд), тобто 12 самок і 24 самці.

Для заміни одного вибулого із стада плідника потрібно мати таку кількість ремонтного молодняку окремих вікових груп:

- цьоголіток 36×24=864 екз.;
- дволіток 36×12=432 екз.;
- трилітків самок 12×4=48 екз.;
- //---- самців 24×8=192 екз.
- разом – 240 екз..
- чотирилітків самок 12×3=36 екз.;
- //----- самців 24×6=144 екз.
- разом – 180 екз.

Всього: 864+432+240+180=1716 екз.

Завдання 1. Розрахувати потребу господарства в плідниках (двома способами) і ремонтному молодняку, використавши вихідні дані таблиці 1.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Що таке інбридинг?
2. Які існують способи розрахунку кількості плідників?

3. Який резерв плідників повинен бути в господарстві?
4. Який процент плідників вибраковуюють щорічно і чому?
5. Яка середня тривалість використання плідників?
6. З якою метою вирощують ремонтний молодняк?
7. Які вікові групи риб можна віднести до ремонтного молодняку?

Тема 5. Бонітування ремонтного молодняку коропа

Мета заняття. Вивчити інструкцію, засвоїти методику і техніку проведення бонітування ремонтного поголів'я коропа.

Методичні вказівки. Мета бонітування – визначення племінної цінності коропів на підставі комплексної оцінки їх за порідністю, походженням, статтю, віком, станом здоров'я, масою і екстер'єром.

Бонітування здійснює бонітувальна комісія у складі головного рибовода, рибовода-селекціонера, іхтіопатолога. Комісію призначає керівник господарства.

Бонітування ремонтного молодняку всіх вікових груп здійснюється восени під час посадки у зимувальні стави. За результатами бонітування племінні стада поділяються на групи та відповідні класи: перший, другий та третій.

Оцінка племінних риб на першому і другому роках життя. Оцінка племінних цьоголіток і дволіток здійснюється за походженням та масою. Походження риб з'ясовують на підставі даних обліку племінної роботи у племінному господарстві-репродукторі. Класну оцінку групи або окремих екземплярів здійснюють виходячи з класу самиці і самця або сумарного класу групи плідників (табл. 5).

Таблиця 5 – Клас риб за походженням

Клас групи самиць	Клас одного або групи самців			
	перший	другий	третій	поза класом
Перший	1	1	2	3
Другий	2	2	2	3
Третій	2	3	3	поза класом
Поза класом	2	3	поза класом	–

Оцінка риб за масою здійснюється груповим методом шляхом індивідуального зважування рендомних вибірок кожної породи у кількості не менше 150 екз. Зважування цьоголіток проводиться з точністю $\pm 0,5$ г, дволіток – $\pm 1,0$ г.

Кожний екземпляр рендомної вибірки оцінюють залежно від маси: першим, другим або третім класом (табл. 6).

Таблиця 6 – Шкала оцінки риб за масою, г

Вік	Клас за масою	Масиви коропа				Ропшинські коропи	Амурські сазани
		Антонінсько-зозуленецький	Несвицький	Нивківський	Любінський		
Цьоголітки	I	80	60	70	70	50	50
	II	55	50	50	50	35	35
	III	30	30	30	30	25	25
	поза класом	29	29	29	29	24	24

Дволітки	I	1350	1200	1200	1100	900	600
	II	1150	1000	1000	1000	800	550
	III	900	800	800	800	700	500
	поза класом	899	799	799	799	699	499

Сумарний клас ремонтного поголів'я проводять на основі зіставлення класів за походженням і масою (табл. 7).

Таблиця 7 – Визначення сумарного класу ремонтного поголів'я

За походженням	За масою			
	перший	другий	третій	поза класом
Перший	1	2	3	3
Другий	1	2	3	3
Третій	2	3	3	поза класом
Поза класом	2	3	поза класом	—

У товарних господарствах, а також у тих випадках, коли походження ремонтного поголів'я невідомо, оцінку проводять тільки за масою риб.

Оцінка племінних риб старших вікових груп. Племінних риб у три – п'ятирічному віці оцінюють індивідуально за такими показниками: походження, індекс високостиності, маса, виявленість статевих ознак. Кожна стать оцінюється окремо. Зважування риб проводять з точністю ± 5 г. Кожна ознака оцінюється за трибальною системою. Помноживши бал на коефіцієнт значущості цієї ознаки, одержують максимальний бал для відповідного класу (табл. 8).

Таблиця 8 – Шкала оцінки ремонтного молодняка старших вікових груп

Показники походження та вік риб	Вимоги до оцінки ознаки, бал						Коефіцієнт	Максимальний бал																						
	5		4		3			I клас	II клас	III клас																				
	самка	самці	самка	самці	самка	самці																								
<i>Клас за походженням</i>	I		II		III		2	10	8	6																				
	<i>Індекс високостиності</i>																													
Антонінсько-возулинецькі	2,45–2,49	2,50–2,54	2,50–2,54	2,55–2,59	2,55–2,59	2,60–2,64	1	5	4	3																				
Несвицькі	2,45–2,49	2,50–2,54	2,50–2,54	2,55–2,59	2,55–2,59	2,60–2,64	1																							
Нивківські	2,50–2,54	2,55–2,59	2,55–2,59	2,60–2,64	2,60–2,64	2,65–2,69	1																							
Любінські	2,50–2,54	2,55–2,59	2,55–2,59	2,60–2,64	2,60–2,64	2,65–2,69	1																							
Ропшинські	2,85–2,89	2,90–2,94	2,90–2,94	2,95–2,99	2,95–2,99	3,00–3,05	1																							
Амурські сазани	2,90–2,94	2,95–2,99	2,95–2,99	3,00–3,05	3,00–3,05	3,06–3,10	1																							
	<i>Маса, кг</i>																													
Антонінсько-возулинецькі:																														
– трилітки											3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5	5	25	20	15										
– чотирилітки											4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	2,5	5													
– п'ятилітки											5,0	–	4,5	–	4,0	–	5													
Несвицькі:																														
– трилітки																					2,8	2,4	2,3	1,9	1,8	1,4	5			
– чотирилітки																					3,8	3,3	3,3	2,8	2,8	2,3	5			
– п'ятилітки											4,8	–	4,3	–	3,8	–	5													
Нивківські:																														
– трилітки																					2,9	2,5	2,4	2,0	1,9	1,5	5			
– чотирилітки																					3,9	3,4	3,4	2,9	2,9	2,4	5			
– п'ятилітки											4,9	–	4,4	–	3,9	–	5													

Любінські:													
– трилітки	2,8	2,4	2,3	1,9	1,8	1,4	5						
– чотирилітки	3,8	3,3	3,4	2,8	2,9	2,3	5						
– п'ятилітки	4,8	–	4,3	–	3,8	–	5						
Ропшинські:													
– трилітки	1,6	1,3	1,3	1,1	1,0	1,9	5						
– чотирилітки	2,3	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6	5						
– п'ятилітки	3,0	–	2,7	–	2,4	–	5						
Амурські сазани:													
– трилітки	1,3	1,0	1,1	0,8	0,9	0,6	5						
– чотирилітки	1,8	1,6	1,6	1,4	1,3	1,0	5						
– п'ятилітки	2,3	–	2,1	–	1,9	–	5						
<i>Статевий диморфізм</i>	Добре виявлені статеві ознаки для K ₂₊ , K ₃₊ , K ₄₊		Задовільно виявлені статеві ознаки для K ₂₊ , K ₃₊ , K ₄₊		Слабо виявлені статеві ознаки для K ₂₊ , K ₃₊ , K ₄₊		2	10	8	6			

На підставі максимального балу виводять клас ремонтного поголів'я за комплексом ознак:

Клас	Кількість балів
I	50
II	40–49
III	30–39

Особин що не відповідають першому, другому або третьому класам, вибраковують з племінного стада.

Завдання 1. Пробонітувати дволіток коропа за походженням та масою і визначити їх сумарний клас (табл. 9).

Таблиця 9 – Відомість бонітування дволіток

Інд. №	Масиви коропа	Походження			Маса		Сумарний клас
		клас самки	клас самця	клас дволітка	г	клас	
30	Нивківські	1	2		1136		
77	Антонінсько-зозулинецькі	2	3		883		
54	Несвицькі	1	3		985		
21	Нивківські	2	2		1072		
92	Любінські	2	3		1110		

Завдання 2. Пробонітувати ремонтний молодняк старших вікових груп за комплексом ознак і визначити їх клас (табл. 10).

Таблиця 10 – Відомість бонітування ремонтного поголів'я

Інд. №	Масив коропа	Стать	Походження				Індекс високоспиності				Вік	Маса				Статевий диморфізм				Загальний бал	Клас
			клас	бал	коефіцієнт	макс. бал	І/Н	бал	коефіцієнт	макс. бал		кг	бал	коефіцієнт	макс. бал	виявлен.	бал	коефіцієнт	макс. бал		
82	Нивків.	самиця	II		2		2,52		1		K ₃₊	3,8		5		добре		2			
10	Антонін	самець	I		2		2,56		1		K ₂₊	1,7		5		слабо		2			
23	Несвиц.	самець	II		2		2,51		1		K ₃₊	2,9		5		задов.		2			
62	Любін.	самиця	III		2		2,58		1		K ₄₊	4,0		5		слабо		2			
70	Несвиц.	самиця	I		2		2,45		1		K ₄₊	4,6		5		добре		2			

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою проводять бонітування ремонтного молодняку коропа?
2. Хто проводить бонітування ремонтного молодняку коропа?
3. Коли проводять бонітування ремонтного молодняку коропа?
4. На які групи умовно поділять ремонтний молодняк коропа при проведенні його бонітування?
5. За якими показниками здійснюється оцінка племінних дволіток коропа?
6. За якими показниками здійснюється оцінка племінних триліток, чотирьохліток і п'ятиліток коропа?
7. На підставі чого виводять клас ремонтного молодняку коропа?

Тема 6. Бонітування плідників коропа українських порід

Мета заняття. Вивчити інструкцію, засвоїти методику і техніку проведення бонітування плідників коропа.

Методичні вказівки. Бонітування за своїм призначенням і технічними заходами не має нічого спільного з інвентаризацією плідників, хоча час їх проведення збігається.

До інвентаризації вдаються для обліку плідників. Її проводять двічі на рік – навесні та восени. Під час весняної інвентаризації перевіряють збереження і стан плідників після зимівлі. Осіння інвентаризація, крім збереження плідників, виявляє їхній приріст за яким можна скласти уявлення про умови нагулу та нересту наступного року.

Розподіл плідників же під час бонітування на якісні групи (класи) дає змогу скласти план нересту і виділити еліту, яка призначена для організації відбору селекційних гнізд і одержання племінних цьоголіток, що є однією з важливих ланок порідного поліпшення коропа.

Бонітування плідників проводять щорічно рано навесні, тільки-но зимувальні ставки звільняться від криги і температура води досягне 7–10 °С. Плідників оцінюють за такими показниками: *походження, вік, індекс високоспинності, індекс обхвату, маса, відповідність бажаному типу*.

Оцінка за походженням проводиться на підставі записів у книзі обліку племінної роботи.

Вік оцінюється відповідно до вікового відбору і визначається за допомогою серійних міток. Індеси високоспинності (I/H) та обхвату (I/O) визначаються за довжиною риби (I) від рила до кінця лускатого покриву, найбільшої висоти (H) та обхвату (O) тіла.

Маса оцінюється за результатами індивідуальних зважувань, які здійснюються з точністю ± 100 г. Зважування проводять у колісках на дитячих або поштових терезах.

Оцінка відповідності породному типові здійснюється шляхом порівняння особин із стандартом стада, породи, внутрішньопорідного типу або диким різновидом амурського сазана.

Кожна ознака оцінюється за трибальною системою. Бал, одержаний за конкретну ознаку, множиться на коефіцієнт значущості, порівнюється з

максимальним балом і відноситься до певного класу. Додаючи максимальні бали у кожному класі, визначають загальний бал для кожної особини (табл. 11).

Таблиця 11 – Шкала оцінки плідників

Показники	Вимоги для оцінки ознаки, бал						Коефіцієнт	Максимальний бал		
	5		4		3			I клас	II клас	III клас
	самки	самці	самки	самці	самки	самці				
<i>Клас за походженням</i>	I		II		III		1	5	4	3
<i>Вік, років</i>										
Антонінсько-зозулинецькі	6–8	5–7	5–9	4–8	10–12	9–10	2	10	8	6
Несвицькі	6–8	5–7	5–9	4–8	10–12	9–10				
Нивківські	6–9	4–7	5–10	8–9	11–12	10–11				
Любінські	6–9	4–7	5–10	8–9	11–12	10–11				
Ропшинські	6–10	4–8	5–11	9	12	10				
Амурські сазани	6–10	4–8	5–11	9	12	10				
<i>Індекс високостин</i>										
Антонінсько-зозулинецькі	2,50–2,59	2,59–2,69	2,60–2,69	2,70–2,79	2,70–2,72	2,80–2,89	3	15	12	9
Несвицькі	2,50–2,59	2,59–2,69	2,60–2,69	2,70–2,79	2,70–2,72	2,80–2,89				
Нивківські	2,55–2,64	2,65–2,74	2,65–2,74	2,75–2,84	2,74–2,84	2,85–2,94				
Любінські	2,55–2,64	2,65–2,74	2,65–2,74	2,74–2,84	2,74–2,84	2,85–2,94				
Ропшинські	2,95–3,10	3,00–3,15	3,11–3,26	3,16–3,31	3,27–3,42	3,32–3,47				
Амурські сазани	3,42–3,69	3,62–3,82	3,21–3,41	3,41–3,61	3,00–3,20	3,20–3,40				
<i>Індекс обхвату</i>										
Антонінсько-зозулинецькі	1,15–1,19	1,17–1,21	1,20–1,24	1,22–1,26	1,25–1,29	1,27–1,31	для самиць			
Несвицькі	1,15–1,19	1,17–1,21	1,20–1,24	1,22–1,26	1,25–1,29	1,27–1,31	2	10	8	6
Нивківські	1,15–1,19	1,17–1,21	1,20–1,24	1,22–1,26	1,25–1,29	1,27–1,31	для самців			
Любінські	1,17–1,21	1,19–1,23	1,23–1,26	1,24–1,28	1,27–1,31	1,29–1,33	1	5	4	3
Ропшинські	1,31–1,35	1,331,37	1,36–1,40	1,38–1,42	1,41–1,45	1,43–1,47				
Амурські сазани	1,36–1,40	1,38–1,42	1,41–1,45	1,43–1,47	1,46–1,50	1,48–1,52				
<i>Маса, кг</i>	<i>у віці К 5</i>									
Антонінсько-зозулинецькі	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	3,6	4	20	16	12
Несвицькі	4,8	4,3	4,3	3,8	3,8	3,4				
Нивківські	4,9	4,4	4,4	3,9	3,9	3,5				
Любінські	4,8	4,3	4,3	3,8	3,8	3,4				
Ропшинські	3,0	2,7	2,7	2,4	2,4	2,1				
Амурські сазани	2,3	2,0	2,1	1,8	1,9	1,5				
<i>Маса, кг</i>	<i>у віці К 6</i>									
Антонінсько-зозулинецькі	6,0	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5	4	20	16	12
Несвицькі	5,8	5,3	5,3	4,8	4,8	4,3				
Нивківські	5,9	5,4	5,4	4,9	4,9	4,4				
Любінські	5,8	5,3	5,3	4,8	4,8	4,3				
Ропшинські	3,7	3,4	3,3	3,1	2,9	2,8				
Амурські сазани	2,8	2,5	2,6	2,3	2,4	2,1				
<i>Маса, кг</i>	<i>у віці К 7</i>									
Антонінсько-зозулинецькі	6,8	6,2	6,3	5,7	5,6	5,2	4	20	16	12
Несвицькі	6,6	6,0	6,1	5,5	5,4	5,0				
Нивківські	6,7	6,1	6,2	5,6	5,5	5,1				
Любінські	6,6	6,0	6,1	5,5	5,4	5,0				
Ропшинські	4,3	3,9	3,9	3,6	3,5	3,3				
Амурські сазани	3,4	3,1	3,1	2,8	2,8	2,5				
<i>Маса, кг</i>	<i>у віці К 9</i>									
Антонінсько-зозулинецькі	8,3	7,5	7,7	7,0	7,2	6,5	4	20	16	12
Несвицькі	8,0	7,3	7,6	6,8	7,0	6,3				
Нивківські	8,2	7,4	7,7	6,9	7,1	6,4				

Любінські	8,1	7,3	7,6	6,8	7,0	6,3				
Ропшинські	5,5	5,1	5,1	4,7	4,7	4,3				
Амурські сазани	4,5	4,0	4,2	3,6	3,9	3,2				
<i>Маса, кг</i>	<i>у віці К10</i>									
Антонінсько-зозулинецькі	9,0	8,1	8,5	7,5	7,5	7,2				
Несвицькі	8,8	7,9	8,3	7,3	7,3	7,0				
Нивківські	8,9	8,0	8,4	7,4	7,4	7,1	4	20	16	12
Любінські	8,8	7,9	8,3	7,3	7,3	7,0				
Ропшинські	6,0	5,7	5,6	5,3	5,2	4,9				
Амурські сазани	5,0	4,5	4,7	4,1	4,4	3,7				
Відповідність стандарту										
	добра		задовільна		слабка					
Лускаті форми	Тіло цілком вкрите лускою, зміщення в рядках відсутнє. Статевий диморфізм виявлений добре. Аномалій немає		Тіло цілком вкрите лускою, спостерігається незначне зміщення в рядках лусок. Статевий диморфізм виявлений задовільно. Дефекти тіла відсутні		Тіло вкрите лускою, спостерігається зміщення рядів луски. Статевий диморфізм виявлений слабо. Є редукція плавців або зябрових кришок					
Рамчасті форми	По краях тіло вкрите великою дзеркального типу лускою. Посередині тіла луска відсутня. Статевий диморфізм виявлений задовільно. Дефекти відсутні		По краях тіло вкрите великою дзеркального типу лускою. По середині тіла зустрічаються 2–3 луски. Статевий диморфізм виявлений задовільно. Дефекти тіла відсутні		Дзеркальна луска розкидана по тілу. Статевий диморфізм виявлений слабо. Спостерігаються аномалії в розвитку плавців, зябрових кришок					
Загальний бал								85	68	51
								80	64	48

На підставі максимального балу виводиться клас плідників за комплексом ознак:

Стать	Клас	Кількість балів
самиці	I	85
	II	68–84
	III	54–67
самці	I	80
	II	64–79
	III	48–63

Плідників, віднесених до I–III класів, поміщають до нересту в різні ставки.

Перший клас – кращі за загальною оцінкою, використовуються у нерестовій кампанії у першу чергу, мають найбільший продуктивний вік (6–9 років для самиць, 5–8 років для самців), найбільш вгодовані, з найкраще вираженими ознаками статевої зрілості та готовності до нересту. Із цих плідників відбирають найкращих (елітну групу) для одержання личинок на плем'я.

Другий клас поступається першому за ознакою статевої зрілості. Він використовується у другому турі нересту. До другого класу відносять здебільшого молодих, які уперше нерестують, плідників, переведених із ремонтного стада.

Третій клас – плідники, що підлягають заміні з тієї чи іншої причини – старі, хворі, травмовані. Їх залишають як тимчасовий резерв і видаляють зі стада після закінчення нерестової кампанії.

Позакласних плідників відразу після бонітування висаджують у літні маточні стави на нагул.

Завдання 1. Пробонітувати плідників коропа за комплексом ознак і визначити їх клас (табл. 12).

Таблиця 12 – **Відомість бонітування плідників**

Інд. №	Масив коропа	Стать	Походження				Вік				Індекс високоспинності				Індекс обхвату				Маса				Відповідність типу				Загальний бал	Клас
			клас	бал	коefficient	макс. бал	років	бал	коefficient	макс. бал	1/Н	бал	коefficient	макс. бал	1/О	бал	коefficient	макс. бал	кг	бал	коefficient	макс. бал		бал	коefficient	макс. бал		
35	Антон.-возул.	самець	I		1		6		2		2,61		3		1,25		1		5,3		4		слабка		5			
82	Несвицький	самка	II		1		5		2		2,65		3		1,23		2		4,4		4		добра		5			
12	Нивківський	самка	II		1		9		2		2,56		3		1,21		2		7,6		4		задов.		5			
20	Любінський	самець	I		1		10		2		2,91		3		1,27		1		7,1		4		задов.		5			
85	Нивківський	самець	III		1		6		2		2,80		3		1,20		1		5,2		4		добра		5			

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте вітчизняні породи коропа?
2. Які існують форми коропа?
3. На скільки класів поділяють плідників коропа за комплексом ознак?
4. З якою метою проводять бонітування плідників коропа?
5. Хто проводить бонітування ремонтного молодняку коропа?
6. Коли проводять бонітування плідників коропа?
7. За якими показниками здійснюється оцінка племінних якостей плідників коропа?

Тема 7. Гормональне стимулювання дозрівання плідників коропа та отримання статевих продуктів

Мета заняття. Ознайомитися з різними схемами гіпофізарних ін'єктувань плідникам коропа та способами знеклеєння ікри.

Методичні вказівки. Залежно від ступеня зрілості статевих продуктів і температури води використовують різні схеми гіпофізарних ін'єктувань. Вибір схеми залежить в основному від ступеня зрілості ооцитів старшої генерації, яку визначають за положенням ядра і розміром ооцитів. Якщо ядро в ооцитах зміщено до оболонки, то ступінь зрілості високий, якщо ж ядро розміщено майже в центрі, то ооцити далекі від зрілості. Ікру для визначення ступеня зрілості беруть шупом.

Перша схема використовується за настання нерестових температур (17–19 °С) і забезпечує одержання зрілих плідників одноразовим ін'єктуванням. Для самки доза гіпофіза складає 2–2,5 мг на 1 кг маси, для самців – у 2 рази менше. Час витримування самок за нерестових температур до ін'єктування 4–5 діб.

Строки дозрівання самок залежно від температури води такі: за 17–18 °С – через 20–23 год.; за 19–20 °С – 18–20; за 20–22 °С – через 14–18 год.

Друга схема використовується за раннього одержання ікри в умовах регульованого температурного режиму (плідників витримують у басейнах інкубаційного цеху близько 3-х діб). Залежно від ступеня зрілості яєчників ця схема використовується у декількох варіантах.

Варіант 1 використовується у діапазоні нерестових температур для самок I і II груп, у яких ядра в ікринках лежать біля оболонки (ікра таких самок має високий ступінь зрілості).

Таблиця 13 – Дози гіпофізу (мг/кг) та інтервал (год) між ін'єктуваннями для самок I і II груп

Температура води, °С	1-ша доза	Інтервал	2-га доза
17–18	0,5	12	2,5
19–20	0,3	12	2,0

Тривалість дозрівання самок за температури води 18–19 °С становить 12–19 год., за 20–21 °С – 12–14 год.

Варіант 2 використовується у діапазоні нерестових температур під час роботи з самками III групи (оцити далекі від зрілості, ядра в ікринках розташовані в центрі).

Таблиця 14 – Дози гіпофізу (мг/кг) та інтервал (год) між ін'єктуваннями для самок III групи

Температура води, °С	1-ша доза	Інтервал	2-га доза	Інтервал	3-тя доза	Інтервал	4-та доза*
17–18	0,2	6	0,4	12	1,5	–	–
Якщо самки не дозріли після трьох ін'єктувань							
17–18	0,2	6	0,4	12	1,5	24	1,75–2,00

* **Примітка.** Не більше трьох ін'єктувань після третього з інтервалом 24 год.

Тривалість дозрівання самок після триразового ін'єктування за температури води 17–18 °С складає 14–23 год. Недозрілих самок продовжують ін'єктувати, збільшуючи кожен наступну дозу гіпофізу на 0,25–0,50 мг/кг.

Доза гіпофізу для самців у два рази менша, порівняно з самками, причому ін'єктування їх проводять одночасно із введенням самкам останньої дози гіпофіза (тобто під час другого або третього ін'єктування залежно від вибраного варіанту).

Таку схему доцільно використовувати не раніше ніж за 2–3 тижні до строків природного нересту, коли вже достатньо прогриваються водойми та з'являється достатня кількість їжі для личинок.

Третя схема використовується за температури води нижчої нерестового порогу в умовах нерегульованого температурного режиму (рекомендується для північно-західних районів). Залежно від ступеня зрілості статевих продуктів ця схема використовується у декількох варіантах.

Варіант 1 використовується для самок I і II груп, яєчники яких знаходяться у стані, близькому до зрілості (чітка поляризація ооцитів старшої генерації, ядро зміщене до оболонки).

Таблиця 15 – Доза гіпофізу (мг/кг) та інтервал (год) між ін'єктуваннями для самок I і II груп

Температура води, °С	1-ша доза	Інтервал	2-га доза
14–15	0,7	18	3,5
15–16	0,6	18	3,4

Тривалість дозрівання самок за температури води 14–15 °С становить 21–22 год, за 16–17 °С – 12–25 год. Якщо самки не дозріли через 24–26 год, їх відсаджують на нагул.

Варіант 2 використовується для самок III групи, яєчники яких знаходяться у стані, далекому від зрілості (в ооцитах старшої генерації не знаходять ознак поляризації, ядро розміщується в центрі ікринки).

Таблиця 16 – Дози гіпофізу (мг/кг) та інтервал (год) між ін'єктуваннями для самок III групи

Температура води, °С	1-ша доза	Інтервал	2-га доза	Інтервал	3-тя доза	Інтервал	4-та доза
14–15	0,3	6	0,5	18	2,5	–	–
15–16	0,25	6	0,5	18	2,0	–	–
Якщо самки недозріли після трьох ін'єктувань							
14–15	0,3	6	0,5	18	2,5	24	3,0
15–16	0,25	6	0,5	18	2,0	24	2,5

* **Примітка.** Не більше трьох ін'єктувань після третього з інтервалом 24 год.

Тривалість дозрівання самок за температури води 14–15 °С становить 21–22 год., за 16–17 °С – 18–24 год.

Недозрілих самок продовжують ін'єктувати, збільшуючи кожен наступну дозу на 0,5 мг/кг. Якщо після трьох додаткових ін'єктувань самка не дозріла, її відсаджують на нагул.

Розрахунок необхідної кількості гіпофізів і фізіологічного розчину (для приготування суспензії) проводять для всієї групи самок або самців одного віку (тобто близьких за масою).

Суспензію для ін'єктувань готують для всієї групи відсаджених плідників (самок і самців). Відібрані (цілі непошкоджені) та зважені гіпофізи спочатку поміщають у фарфорову ступку і ретельно розтирають. Потім шприцом добавляють 0,5 мл сольового розчину (6,5 г хімічно чистого хлористого натрію на 1 л дистильованої води) і продовжують розтирати гіпофізи до одержання однорідної маси, після чого шприцом додають у ступку сольовий розчин до потрібного об'єму.

Кількість суспензії, що вводиться рибі, залежить від дози гіпофіза. За невеликої його дози суспензію готують з розрахунку 0,5 мл на одну самку. За другого ін'єктування, коли вводиться більша доза гіпофіза, суспензію готують з розрахунку 1 мл на самку.

Ін'єктування плідників проводять у рибницькій колиці з м'яким покриттям або безпосередньо у басейні, приспускаючи воду настільки, щоб верхня частина риби знаходилася у повітрі.

Після ін'єктувань плідників розміщують у земляних садках або контейнерах для дозрівання (окремо самок і самців) із розрахунку 1 плідник на 1 м³. Співвідношення самок і самців повинно бути 1 : 0,6–0,7.

Для ефективного використання гіпофізів і одержання високих результатів необхідно врахувати їх активність. П.Ф. Гончаровим був запропонований метод визначення активності гіпофізу. Він полягає у витримуванні проби ікри, відібраної у самки за допомогою щупа, у фізіологічному розчині з 0,1 %-ним розчином кристалічного альбуміну. При додаванні певної кількості гіпофіза в

ікринок розчиняється зародковий пухирець. Найменша кількість гіпофіза, яка викликала розчинення пухирця, є показником активності гіпофіза.

Дозрілі ікру та сперму у коропа одержують методом відціджування. Посуд для відбору ікри та сперми має бути ретельно вимитим та висушеним. Спочатку за 20–30 хв до одержання ікри відціджують у самців сперму у сухі стерильні бюкси або пробірки (краще калібровані), які потім закривають і зберігають у холодильнику або термосі із кригою. Одержують сперму від кожного самця у окремий посуд. Не допускається попадання до неї крові, сперматозоїди у ній злипаються і гинуть.

Ікру від кожної самки одержують у індивідуальну суху посудину (пластикові, емальовані тази та миски, попередньо зважені). Як правило, роботи з отримання зрілих статевих продуктів риби проводять два чоловіки. Один з них відціджує ікру чи сперму, держачи рибу хвостом донизу, другий – тримає тару під відціджуваними статевими продуктами. Статевий отвір дозрілої самки повинен знаходитись безпосередньо біля краю миски, дозріла ікра має вільно стікати по її стінці. Відціджувана ікра не повинна падати з висоти, з метою недопущення її травмування. Відціджування припиняють, якщо з'являються згустки ікри або крові. При одержанні ікри необхідно слідкувати, щоб до миски з ікрою не попадала вода. Облік відцідженої ікри ведуть об'ємним та ваговим методами.

Для визначення робочої плідності миску з ікрою зважують, віднімають масу пустої миски, беруть наважку ікри в 1 г, підраховують в ній кількість ікринок і проводять перерахунок на масу одержаної ікри.

Осіменіння ікри коропа проводять відразу після одержання його зрілих статевих продуктів. Відціджена ікра зберігає здатність до осіменіння упродовж 30–45 хв., сперматозоїди – до 1,5 год. Для осіменіння до 1 кг ікри додають 3–5 мл сперми, одержаної від 3–5 самців. Ікру зі спермою ретельно перемішують упродовж 10–20 секунд за допомогою віничка із пташиного махового пера, додають до неї до 0,5 л заготовленої раніше знеклеюючої речовини, і знову ретельно перемішують (до 60 с). Додавання знеклеюючого розчину до статевих продуктів коропа, в якому є вода, активізує сперматозоїди і підвищує запліднюючу здатність ікри, яка за нормативами має становити не менше 80 %.

Для коропових риб заплідненість ікри визначають у період дробіння, коли зародковий диск нормально розвинених яєць складається із 16 і більше бластомерів. Незапліднені ікринки у цей час не дробляться або мають 2–8 хибних бластомерів. Запліднені яйця чітко відрізняються від незапліднених. Ікра хорошої якості має чисті прозорі оболонки, що дозволяють виразно спостерігати за процесом ембріогенезу. Мертва ікра помітно збільшується в розмірі, на відміну від ембріонів, що нормально розвиваються, і має характерне “мармурове” або біле каламутне забарвлення.

Щоб визначити процент запліднення, беруть пробу (в першу добу після запліднення) із загальної кількості ікри, яка закладена на інкубацію. Проба ікри коропових видів риб має містити 300–400 ікринок. Усі ікринки проби розглядають під мікроскопом, біокуляром або сильною лупою.

Процент запліднення ікри визначають за відношенням кількості розвинутих (живих, прозорих) ікринок до кількості проглянутих ікринок,

помножене на 100.

Однак у рибоводній практиці більш зручний інший спосіб. На стадії розвитку, яка характеризується початком пульсації серця і відокремленням задньої частини тіла зародка (через 90–110 градусо-днів за оптимальної температури), пробу ікри поміщають у 5 % розчин оцтової кислоти з додаванням 7 г кухонної солі на літр розчину. У цьому розчині оболонка ікри знебарвлюється і в ікрі, яка нормально запліднена та розвивається, буде помітна біла смуга тіла зародка. Процент запліднення встановлюють на основі перевірки не менше 100 ікринок із кожної партії відбору.

Знеклеєння та інкубація ікри коропа. Інкубація ікри коропа в заводських умовах проводиться в апаратах, принцип дії яких пов'язаний з проходженням ембріогенезу ікри у завислому стані (модифікації апаратів Вейса об'ємом від 50 до 200 л «Амур»). За біологією короп належить до екологічної групи фітофільних риб, в яких інкубація ікри здійснюється у приклеєному стані, у зв'язку з чим її необхідно знеклеювати.

Знеклеєння ікри коропа проводять або безпосередньо в ємкостях, в які вона була одержана від плідників, або в апаратах, де вона буде проходити інкубацію. Для знеклеєння використовують такі знеклеюючі речовини: цільне або сухе знежирене молоко, тальк, препарат ПАС-Г та інші. В останній час найбільш широкого застосування набули розчини цільного або сухого молока і тальку.

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість гіпофізів і об'єм фізіологічного розчину для ін'єктування плідників коропа, використавши дані таблиці 17.

Завдання 2. Визначити дату і час першого ін'єктування за триразового ін'єктування самок коропа, використавши дані таблиці 17.

Таблиця 17 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Завдання 1				
Кількість плідників, екз.:				
– самок	15	11	13	18
– самців	9	7	8	11
Маса плідників, кг:				
– самок	4,5	5,0	6,0	5,5
– самців	3,5	4,2	4,4	3,8
Доза гіпофіза, мг/кг:				
– перша	0,5	0,5	0,3	0,3
– друга	2,5	2,5	2,0	2,0
Завдання 2				
Дата одержання ікри	1.06	8.06	21.05	24.05
Час одержання ікри, год	8	10	12	14
Тривалість дозрівання самок, год	19	16	23	21
Інтервал між ін'єктуваннями, год:				
– першою і другою	6	6	6	6
– другою і третьою	12	12	12	12

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою проводять гіпофізарні ін'єкції плідникам коропа?

2. Які існують схеми гіпофізарних ін'єктувань?
3. Скільки становить тривалість дозрівання плідників коропа при різній температурі води?
4. Яка максимальна кількість ін'єктувань однієї самки коропа?
5. Скільки раз ін'єктують самців коропа?
6. Як визначають активності гіпофізу?
7. Який об'єм суспензії, що вводиться плідникам коропа? Від чого він залежить?

Тема 8. Гормональне стимулювання дозрівання плідників рослиноїдних риб та отримання їх статевих продуктів

Мета завдання. Ознайомитися зі схемою гіпофізарних ін'єктувань плідникам рослиноїдних риб і технікою роботи з ними.

Методичні вказівки. У деяких зонах рибництва (IV зона) самки білого товстолобика дозрівають у віці 3–4 роки, строкатого товстолобика – 4–5 років, білого амура – 4 роки. Самці дозрівають на рік раніше. У зв'язку з тим, що плодючість вперше дозрілих самок усіх трьох видів рослиноїдних риб у 2 рази нижча, ніж повторно дозрілих, а ікра й личинки значно дрібніші, ніж у самок старшого віку, слід уникати використання вперше дозрілих особин для одержання потомства. Самок білого товстолобика слід використовувати у віці 5 років, строкатого – 5–6 років, білого амура – 5 років. Самців усіх трьох видів риб переводять у стадо плідників на рік раніше. Добрі результати одержують при використанні самок у віці 6–8 років на 2–4-му році експлуатації. Плідників старших 10–12 років використовувати недоцільно.

Величина плодючості рослиноїдних риб неоднакова і може варіювати (навіть у межах одного виду). У самок рослиноїдних риб вона коливається від 14 тис. до 2,2 млн ікринок залежно від розміру, віку риб, а також від умов утримання їх у літній період.

Величина плодючості рослиноїдних видів риб, тис. шт.

Вид риби	Абсолютна плодючість	Робоча плодючість
Білий амур	30–2000	350–400
Білий товстолоб	100–1500	350–400
Строкатий товстолоб	80–1800	500–600

В 1 г незаплідненої ікри білого амура може бути 800–1000 ікринок, білого товстолобика – 900–1200, строкатого – 600–800 ікринок.

Якість сперми у самців зазвичай характеризується такими показниками, як: об'єм, концентрація, активність і запліднювальна здатність. Одночасний об'єм сперми у самця білого та строкатого товстолобиків становить до 25,0 см³, білого амура – 20,0–30,0 см³. Середня концентрація сперматозоїдів в еякуляті білого товстолобика становить 30,0–33,0 млрд./см³, строкатого товстолобика – 34,0 та білого амура – 31 млрд./см³. Активний рух і здатність спермій до запліднення ікри зберігається у риб цих видів у середньому 50 секунд. Запліднювальна здатність спермій рослиноїдних риб висока і становить 80–95 %.

У ставових господарствах одержання зрілих плідників рослиноїдних риб здійснюється тільки за допомогою методу гіпофізарного ін'єктування, або синтетичними препаратами. Роботу з плідниками слід розпочинати за настання стійкої середньодобової температури води не нижче 19–20 °С. Щоб уникнути перезрівання плідників, нерестову кампанію слід проводити у стислі строки – 25–30 діб. Зазвичай роботу розпочинають з плідниками білого товстолобика і білого амура, а через 7–10 днів – зі строкатим товстолобиком. Плідників сортують за видами, статтю, групами (самок ділять на три групи, самців – на дві) з урахуванням віку.

Гормональне ін'єктування стимулює дозрівання самок, статеві продукти яких знаходяться на IV стадії зрілості. Для стимулювання дозрівання статевих продуктів можна використовувати ацетоновані гіпофізи сазана, коропа, ляща, карася, сома або штучні замінники (хоріогонін та ін.). Самкам роблять роздрібнені ін'єктування: перше (попереднє) і друге (вирішальне) з інтервалом 24 год. Перше (попереднє) ін'єктування самкам краще проводити увечері (близько 18–19 годин).

Попередня доза гіпофізу повинна становити 1/8–1/10 частину від вирішальної. Проте для її визначення можна користуватися рекомендованими нормами, які залежать від маси риби: для самок масою 5–7 кг по 3–4 мг сухого гіпофізу на 1 кг, а для крупних самок (більше 7 кг) – по 5–6 мг/кг.

Точну кількість гіпофізу, яка необхідна для вирішального ін'єктування, можна вирахувати за номограмою (додаток). Для цього у риб визначають масу і обхват тіла.

Об'єм суспензії для попереднього ін'єктування становить 0,5–1,0 мл, для вирішального – 1,0–2,0 мл.

Самців стимулюють 1 раз за 1 год до проведення вирішального ін'єктування самок. Доза гіпофізарного ін'єктування для самців становить 1,0–1,5 мг/кг.

Гормональні препарати плідникам вводять разом з антибіотиком (зазвичай пеніциліном) для запобігання запальних процесів і загибелі риб. Антибіотик вводять разом з гіпофізарною суспензією у кількості 50 тис. МО на одну особину (самкам під час попереднього та вирішального ін'єктування, самцям – одноразового).

Щоб уникнути стресів під час гіпофізарних ін'єктувань і одержання статевих продуктів, які викликають у самок тромбоз та призводять до масової загибелі, доцільно використовувати анестезування риб. Для анестезії риб використовують різні препарати, зокрема хінальдин, трихлор-бутиловий спирт, амезин з амінозином (у співвідношенні 1:2), димедрол.

Ін'єктування плідників проводять у брезентових ношах. Один працівник притискує рибу боком до стінки нош і притримує руками її у ділянці хвостового стебла і голови, а другий – ін'єктує. Ін'єктування роблять під луску у м'язи спини, трохи попереду спинного плавця над боковою лінією. Місце уколу після виймання голки притискають пальцем, щоб запобігти витіканню суспензії, і масажують. Співвідношення самок і самців повинно бути 1:0,5.

Плідників після гіпофізарного ін'єктування можна утримувати (до дозрівання) у: земляних садках площею 10–15 м², глибиною 1 м; бетонованих

басейнах розміром 160×50×70 см; брезентових контейнерах розмірами 120×50×60 см; металевих контейнерах розмірами 100×30×60 см.

Щоб плідники не вистрибували, контейнери та басейни повинні бути обладнані кришкою зі щілинами, через які можна вести і спостереження за рибою. До внутрішньої сторони кришки приклеюється поролон, щоб уникнути травмування плідників. Густота посадки плідників у садки, басейни або контейнери становить 1 особину на 1 м³. Найкращими для дозрівання плідників є земляні садки. Басейни та контейнери менш придатні, бо в них риба сильно травмується).

Дозрівання самок після вирішального ін'єктування відбувається: за температури води 20–22 °С через 10–12 год., за 23–25 °С – 9–11, за 26–28 °С через 6–9 год. Тобто, з підвищенням температури води на 1 °С час дозрівання самки зменшується приблизно на 1 год. При використанні хоріогонічного гонадотропіну час дозрівання самок збільшується на 1–2 год. Приблизно за 1 год до дозрівання ооцитів перевіряють готовність самок. Якщо самка не дозріла через 26–30 год. після вирішального ін'єктування, її відсаджують у став на нагул.

Плідники рослиноїдних риб – крупні та сильні особини. При облові самки (особливо товстолобика) вистрибують і, травмуючись, втрачають багато ікри, тому працювати з ними слід обережно. Удари, травмування, стирання слизу тощо позначаються на загальному їх стані, що часто призводить до їх загибелі. Відлов дозрілої риби із переднерестових ставів, садків та інших ємкостей проводять два чоловіки: один підходить обережно забирає її у рибоводний рукав з голови риби, другий – з протилежного кінця, захоплюючи хвостове стебло та одночасно закриваючи генітальний отвір, для запобігання втрати ікри. Самок “рукавами” переносять у носилки з кришками. Якщо плідників у ставу багато, то їх виловлюють хамсаровим неводом.

Отримання зрілих статевих продуктів та осіменіння ікри проводять у місцях, де немає попадання прямих сонячних променів. Відціджування ікри проводять у сухі миски і тази, ікра повинна повільно стікати по їх стінках (не падати сильним струменем). Від кожної самки її одержують в окрему посудину. Зріла ікра вільно витікає із генітального отвору і має мало оварільної рідини. Якщо ікра перезріла, то вона має багато оварільної рідини, а її ікринки – каламутно-білого кольору. Слід пам'ятати, що від початку овуляції ікра у тілі самки може бути не більше 30 хв, після чого її здатність до запліднення знижується. Незапліднена відціджена ікра може зберігати свою якість упродовж 40–80 хв.(при забезпеченні умов зберігання).

Самці, на відміну від самок, характеризуються порційністю дозрівання статевих продуктів, тому за необхідності їх можуть використовувати за період нерестової кампанії 2–3 рази. Сперму від самців можна заготовити за 1 год. до одержання ікри від самок, або ж після одержання зрілої ікри. Перед одержанням сперми ретельно протирають черевце плідників сухим чистим рушником. Посуд (пробірки, бюкси тощо) має бути також сухим та чистим. До відціджуваної сперми не повинні попадати слиз, луска, екскременти риби – все це впливає на її якість та позначається на тривалості зберігання. Не допускається попадання у сперму крові, сперматозоїди в якій швидко злипаються і гинуть.

У сім'яній рідині сперматозоїди риб перебувають у статичному стані, лише потрапивши у воду, вони стають активними, але у воді у рослиноїдних риб гинуть за 1–2 хв. Найтриваліша активність сперматозоїдів спостерігається у слабколужному середовищі (рН – 7,2–8,0). За низької температури тривалість дії сперми подовжується. За температури 0–2 °С сперматозоїди неактивні, зберігають живучість до декількох діб. Для досягнення такого їх стану, необхідно знижувати температуру від фактичної до 2 °С (на 1 °С за хвилину). Зберігають сперму за такої температури у термосі з широкою горловиною, на дно якої поміщають лід, вкритий марлею у декілька шарів. У промислових рибоводних роботах сперму як заготовлюють заздалегідь, так і зціджують безпосередньо на ікру.

Осіменіння ікри проводять сухим способом. Ікру, одержану від однієї самки, осіменяють спермою від 3–4 самців, з розрахунку 3–4 мл на 1 кг ікри. Сперму, долиту до ікри, рівномірно перемішують з ікрою віничком із пташиного махового пера, доливають до ікри воду з розрахунку, щоб вона її повністю вкрила, і знову перемішують. Далі воду зливають разом із відмитим слизом, доливають нову порцію води і знову перемішують. Упродовж 10–15 хв. через 1–2 хвилини цю операцію повторюють. За цей період ікра відмивається від клейковини і починає набрякати. Після проведення таких заходів її розміщують в інкубаційні апарати. Процент запліднення ікри рослиноїдних риб коливається від 80 до 95 %.

Плідників, після одержання від них зрілих статевих продуктів, висаджують на нагул у стави. Відхід плідників за період інкубаційної кампанії становить: у білого амура – 10 %, строкатого товстолоба – 20 %, білого товстолоба – 30 %.

Для інкубації ікри та витримування вільних ембріонів рослиноїдних риб використовують модифіковані апарати Вейса (системи ВНДПРГ) місткістю 50 л, 100 л, 200 л; а також апарати ІВЛ-2 та «Амур» місткістю 200 л.

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість гіпофізів і об'єм фізіологічного розчину для ін'єктування плідників рослиноїдних риб, використавши дані таблиці 18.

Завдання 2. Визначити дату і час одержання ікри від самок рослиноїдних риб, використавши дані таблиці 18.

Таблиця 18 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Завдання 1				
Кількість плідників, екз.:				
– самок	8	10	12	14
– самців	4	5	6	7
Маса плідників, кг:				
– самок	5,5	6,0	8,5	9,0
– самців	5	5,7	7,8	8,5
Обхват тіла самки, см	44	46	52	54
Попередня доза для самок, частина від вирішальної	1/8	1/8	1/10	1/10
Доза для самців, мг/кг	1,0	1,0	1,5	1,5

	Завдання 2			
Дата першого ін'єктування	9.06	11.06	14.06	17.06
Час першого ін'єктування, год.	18	19	21	20
Температура води, °С	22	23	24	25
Інтервал між ін'єктуваннями, год.				
Тривалість дозрівання самок, год.				

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою проводять гіпофізарні ін'єкції плідникам рослиноїдних риб?
2. За якої температури проводять гіпофізарні ін'єкції плідникам рослиноїдних риб?
3. Чому гіпофізарні ін'єкції плідникам рослиноїдних риб роблять разом з антибіотиком?
4. Скільки раз ін'єктують самок рослиноїдних риб?
5. Скільки раз ін'єктують самців рослиноїдних риб?
6. Яка середня доза гіпофізу для ін'єктування самок рослиноїдних риб?
7. Де дозрівають плідники після гіпофізарних ін'єкцій?

Тема 9. Тривалість інкубації ікри різних видів риб та догляд за нею

Мета заняття. Ознайомитися з тривалістю інкубації ікри різних видів риб і факторами, що впливають на неї. Засвоїти основні операції по догляду за ікрою у період інкубації.

Методичні вказівки. Тривалість інкубації ікри у різних видів риб різна і залежить від температури води. Чим нижча температура води в інкубаційних апаратах, тим триваліші строки інкубації ікри, і навпаки.

Наприклад, тривалість інкубації ікри *корона* за температури води 22 °С становить 2,5–3 доби, 20 °С – 3,5–4 доби, 19 °С – 4,5–5 діб, 17 °С – 7–7,5 діб

Ембріогенез у *рослиноїдних риб* проходить швидко і, залежно від температури води, закінчується через 18–34 год. За температури води 23–25 °С він триває 24–30 годин. Масовий викльов ембріонів за нормальних температурних та інших умов відбувається, як правило, за 1–3 години.

Період інкубації ікри *щуки*, залежно від температури води, становить 10–20 діб. Загальна кількість тепла, необхідного для зародкового розвитку, варіює від 100 до 140 градусо-днів. Оптимальна температура води для інкубації ікри щуки – 10–15 °С, верхня порогова – 20 °С.

Період інкубації ікри *судака* за температури 14–16 °С триває 5,5–7 діб, за 10–12 °С – зростає до 9–10 діб, а за 18–20 °С – скорочується до 3,5–4,5 діб. Оптимальною для інкубації ікри судака слід вважати температуру води 16–18 °С. Тривалість інкубації ікри судака – близько 110–130 градусо-днів.

Для інкубації ікри *сома* необхідно 60–80 градусо-днів або 2,5–3,5 доби.

Тривалість ембріонального розвитку *лина* за температури води 21 °С становить 75 год., при більш високій температурі (22 °С) – 70 год.

Період інкубації ікри *буфало* за температури води 18–20 °С становить 90–97 год, 20–23 °С – 70–75 год, 23–26 °С – 48–55 год. Оптимальний хід ембріогенезу

спостерігається при проведенні робіт у діапазоні температур 20–26 °С.

Інкубація ікри риб має проходити за відсутності прямих сонячних променів, які негативно впливають на зародки, що розвиваються.

При проведенні інкубації у заводських умовах здійснюються такі операції з догляду за ікрою:

- регулювання витрат води в апаратах;
- очищення ікри від мулу;
- видалення мертвих ікринок;
- профілактична обробка ікри для запобігання ушкодженню її сапролегнією.

Робота з регулювання витрат води в апаратах полягає у створенні оптимальних умов для нормального процесу дихання зародків. Вода, що надходить в апарат повинна бути певної якості: активна реакція (рН) – не вище 7,5–8,0 і не нижче 6,5, окиснюваність – не вище 5–15 мл O_2 /л, вміст кисню на виток – не нижче 6–8 мл/л. Норми витрат води коливаються залежно від вмісту розчиненого в ній кисню. При підвищеному вмісті кисню витрати води в апаратах зменшують, а при пониженому – збільшують. Якщо цього не робити, можуть виникнути порушення у розвитку кровотворних органів зародків, і як наслідок, знизиться якість передличинок.

Якщо у воді, яка надходить в інкубатор, міститься велика кількість зважених часток, то вони осідають на оболонки ікринок, особливо тих, які інкубуються в нерухомому стані, і викликають порушення газообміну та загального обміну у зародків.

Для попередження замулювання ікри воду попередньо очищають у водоймах-відстійниках та фільтрувальних установах. Ікру, що покривається часточками мулу, відмивають. Одним із прийомів відмивання ікри від мулу є душовання, яке потрібно проводити з великою обережністю, тому що зародки дуже чутливі до механічного впливу. Перед його проведенням спочатку припиняють подачу води в апарат, а потім скидують з нього шар води, що покриває ікру. Душованню підлягає кожна рамка з ікрою окремо. Часточки мулу змиваються з ікринок чистою водою із шланга, на кінці якого є душова насадка (можна використовувати звичайну городню лійку).

Видалення мертвих ікринок – виключно важливий захід, оскільки на мертвій ікрі інтенсивно розвивається сапролегнія, гіфи якої можуть закривати найближчі ікринки, що призводить до їх загибелі. Загиблі ікринки відрізняються від живих за зовнішнім виглядом: вони мають мутний білуватий відтінок. Їх видаляють за допомогою пінцета або груші зі вставленою у неї трубкою із органічного скла (сифона). Вмерлі ікринки в апаратах Вейса та «Амур» концентруються переважно у верхніх шарах, звідки їх видаляють (разом з деякою кількістю живих ікринок) сифоном і розміщують у резервній апарати першого порядку. У міру підвищення концентрації мертвих ікринок у верхній частині резервного апарата першого порядку їх тим же способом видаляють у резервний апарат другого порядку, а потім третього і четвертого. Таким чином у резервному апараті четвертого порядку виявляється тільки мертва ікра, яку обліковують.

Для попередження можливого виникнення найбільш розповсюдженого захворювання ікри – сапролегнії, збудником якої є грибок, необхідно здійснювати профілактичні заходи. Перед початком роботи проводиться дезінфекція інкубаційних апаратів 5%-ним розчином кухонної солі або 4%-ним розчином формаліну, а також перевірка справності бактерицидних установок, які стерилізують воду ультрафіолетовими променями. Для боротьби з сапролегнією проводять профілактичне оброблення ікри в лікувальних розчинах. Перше оброблення проводять через добу після закладки ікри на інкубацію. Профілактичне оброблення ікри здійснюють або 3%-ний розчином кухонної солі протягом 30 хв. (після початку дробіння), або розчином метиленового синього (1:50000) – 1 год., або фіолетового „К” (1:200000) – 30 хв., або розчином марганцевокислого калію (1:100000) – 30 хв., або 0,5%-ний розчином формаліну – 1–2 хв., або розчином малахітової зелені (1:50000) – 1 раз на тиждень упродовж 1 год або при концентрації 1:300000 – через 3 доби при тій же експозиції.

Завдання 1. Визначити орієнтовний час появи вільних ембріонів при інкубації ікри різних видів риби.

Таблиця 19 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Вид риби	буфало	білий амур	щука	судак
Час осіменіння ікри, год	7	9	12	4
Температура води, °С:	19,3	23,5	12,8	15,3

Контрольні питання для самоперевірки

1. Від чого залежить тривалість інкубації ікри різних видів риби?
2. Які операції з догляду за ікрою проводять за інкубації її у заводських умовах?
3. Які існують способи очищення ікри від мулу?
4. Які існують способи видалення мертвих ікринок?
5. Якими хімічними речовинами проводять профілактичне оброблення ікри?

Тема 10. Розрахунок потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі за змішаної посадки, вирощування додаткових риби і полікультури риби

Мета заняття. Засвоїти методику розрахунку потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі за змішаної посадки, вирощування додаткових риби і застосування полікультури риби.

Методичні вказівки. Для того щоб найбільш повно використати природні корми ставу, у практиці ставового рибництва застосовують змішану посадку риби.

Змішаною посадкою називають посадку у став риби одного виду, але різного віку. *Мета* змішаної посадки – підвищення загальної рибопродуктивності ставу за рахунок більш повного використання природної кормової бази ставу. Найчастіше використовується посадка до однорічок у нагульний став мальків.

Таке поєднання базується на різниці у характері живлення риб різних вікових груп. Молодняк коропа в основному споживає зоо- і фітопланктон, а дволітки – бентос (личинок, комах) і представників крупної фауни.

Для змішаної посадки краще брати мальків середньою масою не нижче 0,5 г. У нагульні стави рекомендується саджати на одного однорічка 10–14 мальків (співвідношення 1:10–14). При розрахунках посадки мальків виходять з того, що рибопродуктивність за цьоголітками складе 25–40 % природної продуктивності ставу за рибою основної вікової групи.

Слід відмітити, що значну шкоду приносить змішана посадка однорічок у вирощувальні стави в господарствах, неблагополучних щодо хвороб риб.

Найкращі результати дає спільне вирощування дворічок з однорічками (за трилітнього циклу), тому що вони більш повно використовують для живлення зарослеву і донну фауну ставів, а також більш життєстійкі, тобто переносять деякі хвороби без меншої шкоди для себе. Співвідношення дволітків до однорічок рекомендується 1:5. За більшої кількості дворічок ріст однорічок пригнічується.

Посадка *додаткових риб* (1–2 види) переслідує ту ж саму мету, що й змішана посадка. Вона полягає в різному характері живлення риб, що культивуються; дозволяє підвищити рибопродуктивність одиниці площі ставу і розширити асортимент товарної продукції при відносно невеликому збільшенні додаткових витрат.

У даний час для спільного вирощування з коропом рекомендовані із бентосоїдних риб – сиг, чир, лин, карась; із зоопланктоноїдних – рипус, пелядь, строкатий товстолоб; фітопланктоноїдних – білий товстолоб; рослиноїдних – білий амур; із хижих – щука, судак, сом, окунь.

Посадку мирних риб (карась, товстолоб та ін.) розраховують, виходячи із 30–40 % підвищення природної рибопродуктивності ставу за коропом.

У водойми, де є смітна риба, до однорічок коропа підсаджують молодь або однорічок хижих риб (щука, судак, сом, окунь, райдужна форель).

Щільність посадки мальків щуки до однорічок коропа у нагульні стави залежать від кількості смітної та малоцінної риби і змінюються від 150 екз./га (при загальній масі кормової риби близько 50 кг/га) до 600 екз./га (за маси кормової риби – 200 кг/га). Рекомендується така щільність посадки мальків щуки, екз./га: у нагульні стави з великою кількістю смітної риби – до 400; у нагульні стави з невеликою кількістю смітної риби – 200–250; у нагульні стави без смітної риби – 100–200. У великі нагульні ставки, які спускають один раз на два роки, на 1 га висаджують не менше 300 мальків щуки. При зарибленні ставів личинками щуки, щільність посадки збільшують на 30–35 %.

Щільність посадки мальків судака на вирощування також залежить від кількості смітної риби у ставу. За наявності її у ставу до 50 кг/га, чисельність мальків може становити 900–1000 екз./га. За більшої кількості смітної риби відповідно зростає щільність посадки судака. Так, при кількості смітної риби у ставу 50–90 кг/га щільність посадки мальків судака становить 1540 екз./га, при 100–140 кг/га – 2240 екз./га, при 150–190 кг/га – 3240 екз./га, більше 200 кг/га –

4000 екз./га. При посадці у стави судака на стадії личинки щільність посадки збільшуються на 30 %.

Однорічок сома з біомеліоративною метою підсаджують у нагульні та маточні стави зі щільністю посадки 100–200 екз./га (залежно від наявності дрібної смітної риби). При випасному вирощуванні цьоголітків сома у вирощувальних ставах у полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами, щільність посадки підрощених личинок сома становить 2 тис. екз./га.

Щільність посадки у нагульні стави однорічок великоротого буфало, як додаткового об'єкта, в розрахунку на природну кормову базу в зоні Полісся становить 600 екз./га, Лісостепу – 800, Степу – 1000 екз./га.

Щільність посадки у нагульні стави дворічок лина, як додаткового об'єкта, в розрахунку на природні корми може коливатися від 200 до 600 екз./га. Із застосуванням годівлі лина повнораціонними комбікормами, щільність посадки дворічок лина може бути збільшена у 5–10 разів.

Під *полікультурою* у ставовому рибництві розуміють вирощування у ставу риб декількох видів, які також різняться за характером живлення. Найбільш широке розповсюдження у нашій країні одержало вирощування коропа і рослиноїдних риб – білого і строкатого товстолобів, білого амура.

За спільного вирощування цьоголітків коропа і рослиноїдних риб у вирощувальних ставах I порядку рекомендується садити, тис. екз: молоді строкатого товстолоба до 20–40, білого товстолоба – 30–50, білого амура – 5–10.

За спільного вирощування дволітків коропа і рослиноїдних риб у нагульних ставах за дволітнього обороту щільність посадки однорічок становить, екз/га: строкатого товстолоба – 500–800, білого товстолоба – 600–800, білого амура – 150–200.

За спільного вирощування дволітків коропа і рослиноїдних риб у вирощувальних ставах II порядку за трилітнього обороту щільність посадки однорічок становить, екз/га: строкатого і білого товстолоба – 2500–4500, білого амура – до 500.

За спільного вирощування трилітків коропа і рослиноїдних риб у нагульних ставах за трилітнього обороту густота посадки дворічок становить, екз/га: строкатого і білого товстолоба – 250–350, білого амура – 50–100.

Збільшення природної рибопродуктивності ставу за рахунок полікультури може сягати 40–50 %.

Норма посадки додаткових риб і полікультури розраховується за формулою:

$$A = \frac{\Gamma \times \Pi_{\text{п}} \times \text{п}}{(B - \text{в}) \times \text{р}}$$

де А – норма посадки, екз.; Γ – площа ставу, га; $\Pi_{\text{п}}$ – природна рибопродуктивність за коропом, кг/га; п – очікуване підвищення рибопродуктивності за рахунок додаткових риб і полікультури, % до продуктивності за коропом; В і в – маса додаткової риби восени та навесні, кг; р – вихід додаткової риби, %.

Якщо визначається щільність посадки додаткових риб і полікультури, то з формули виключається площа ставу (Γ).

Приклад 1. Розраховують змішану посадку коропа у нагульний став і підвищення природної рибопродуктивності, якщо співвідношення однорічок і мальків становить 1:10, вихід цьоголітків 65 %.

Якщо сумарна природна рибопродуктивність нагульного ставу з урахуванням меліорації та удобрення складає 408 кг/га, а щільність посадки однорічок коропа 1059 екз/га, тоді щільність посадки мальків коропа складе:

$$1059 \times 10 = 10590 \text{ екз/га.}$$

Підвищення природної рибопродуктивності за рахунок посадки мальків без використання годівлі за виходу цьоголітків 65 % масою 25 г становитиме:

$$\frac{10590 \times 65 \times 0,025}{100} = 172 \text{ кг/га.}$$

Підвищення природної рибопродуктивності в процентах становитиме:

$$172 \times 100 / 408 = 42,1 \text{ \%}.$$

Приклад 2. Розраховуємо щільність посадки однорічок строкатого товстолоба за спільного вирощування з коропом у нагульному ставу, якщо природна рибопродуктивність за строкатим товстолобом становить 200 кг/га, вихід дволітків товстолоба 80 %, маса однорічок товстолоба 20 г, дволітків – 350 г.

Щільність посадки однорічок строкатого товстолоба складе:

$$A = \frac{P_n \times 100}{(B - b) \times p} = \frac{200 \times 100}{(0,350 - 0,020) \times 80} = 758 \text{ екз/га.}$$

Загальна щільність посадки однорічок коропа і строкатого товстолоба у нагульний став буде дорівнювати:

$$1059 + 758 = 1817 \text{ екз/га.}$$

Підвищення природної рибопродуктивності нагульного ставу за рахунок посадки строкатого товстолоба без використання годівлі становитиме:

$$200 \times 100 / 408 = 49 \text{ \%}.$$

Але найчастіше господарствам доводиться план виробництва товарної риби, під виконання якого слід здійснити зарибнення.

Приклад 3. Площа ставу 100 га; план виробництва риби 1000 ц, у т. ч. 600 ц коропа і 400 ц білого товстолоба; вихід дволітків коропа 90 %; товстолоба 80 %; маса коропа – 0,45 кг; білого товстолоба – 0,35 кг.

Визначають:

- 1) кількість дволітків коропа і товстолоба, яку необхідно виростити:

$$60000 : 0,45 = 133333 \text{ екз.};$$

$$40000 : 0,35 = 114286 \text{ екз.};$$

- 2) кількість однорічок коропа і товстолоба для зарибнення:

$$133333 \times 100 / 90 = 148148 \text{ екз.};$$

$$114286 \times 100 / 80 = 142858 \text{ екз.};$$

- 3) масу однорічок коропа і товстолоба:

$$148148 \times 0,025 = 37,0 \text{ ц};$$

$$142858 \times 0,020 = 28,6 \text{ ц};$$

4) загальну масу однорічок:

$$37,0 + 28,6 = 65,6 \text{ ц};$$

5) загальний приріст риби за вегетаційний сезон:

$$1000 - 65,6 = 934,4 \text{ ц};$$

6) загальну рибопродуктивність ставу:

$$934,4 : 100 = 9,34 \text{ ц/га},$$

у т. ч. за коропом $600 - 37,0/100 = 5,63 \text{ ц/га}$;

за товстолобом $400 - 28,6/100 = 3,71 \text{ ц/га}$.

Завдання 1. Розрахувати густоту змішаної посадки коропа і підвищення виходу продукції у нагульному ставу за співвідношення у посадці однорічок та мальків 1:12. Вихід цьоголітків від посадки молоді – 60; 63; 62; 60 % (відповідно варіантів). Сумарна природна рибопродуктивність нагульного ставу 400, 450, 500, 550 кг/га (відповідно варіантів), Щільність посадки однорічок коропа 1000, 1100, 1150, 1200 екз./га (відповідно варіантів).

Завдання 2. Розрахувати густоту посадки однорічок коропа і білого амура у нагульний став, якщо підвищення природної рибопродуктивності за білим амуром очікується 40 % від рибопродуктивності за коропом, вихід дволітків білого амура 80 %, маса однорічок білого амура 20 г, маса дволітків – 400 г.

Завдання 3. Розрахувати густоту посадки коропа і строкатого товстолоба у полікультурі та рибопродуктивність ставу, якщо площа нагульного ставу 90 га; план виробництва риби 800 ц, у т. ч. 450 ц коропа і 350 ц строкатого товстолоба; вихід дволітків коропа і товстолоба 85 %; маса дволітків коропа – 400 г, строкатого товстолоба – 350 г; однорічок: коропа – 25 г; строкатого товстолоба – 15 г.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Що розуміють під змішаною посадкою риби у став? Мета змішаної посадки риби?

2. Що розуміють під посадкою додаткових риби у став? Мета посадки додаткових риби?

3. Що розуміють під вирощуванням риби у полікультурі? Мета вирощуванням риби у полікультурі?

4. Яка щільність посадки молоді хижих риби у нагульні коропові стави?

5. Яка щільність посадки молоді рослиноїдних риби у вирощувальні стави I порядку за спільного вирощування з коропом?

Тема 11. Оцінка якості плідників форелі та їх статевих продуктів

Мета заняття. Ознайомитися з показниками, які використовуються для оцінки плідників форелі. Навчитися визначати показники, що характеризують якість статевих продуктів плідників риби.

Методичні вказівки. Ефективність роботи форелевого господарства значною мірою визначається якістю плідників. Для оцінки якості плідників використовують такі показники:

- 1) розмірно-вагові (маса, довжина тіла);
- 2) екстер'єрні (довжина голови, довжина тулуба, найбільша і найменша висота, найбільший і найменший обхват тіла);
- 3) коефіцієнти вгодованості за Фултоном, а також Сальниковим і Кравченком.

Перед початком оцінки плідників форелі їх рекомендується анестезувати у розчині хінальдину (2 мл хінальдину розводять у 20 мл етилового спирту і одержаний розчин вносять у 40 л води). В анестезувальному розчині риб можна витримувати не більше 10 хв. Тривалість знаходження анестезованої риби на повітрі повинна бути обмежена до 5 хв.

Для визначення розмірно-вагових і екстер'єрних показників форель спочатку зважують на дитячих терезах з точністю до десятків грамів. Потім вимірюють на спеціальній мірній дошці зі шкалами довжину тіла за Сміттом та висоту тіла. За допомогою мірної стрічки встановлюють проміри найбільшого і найменшого обхвату тіла, довжини голови й тулуба. Після вимірювань показники відносять до довжини тіла за Сміттом і визначають *індекси голови, тулуба, висоти тіла, найбільшої та найменшої величини обхвату*. Дані заносять у таблицю.

Величину коефіцієнта вгодованості за Фултоном визначають за формулою:

$$K_y = \frac{m}{l^3} \times 100 \%,$$

де m – маса риби, г; l – довжина тіла риби за Сміттом.

Для плідників форелі, вирощених у ставках і басейнах, коефіцієнт вгодованості, як правило, становить 1,3–1,6, причому у самців він дещо нижчий, ніж у самок.

Величину коефіцієнта вгодованості за Сальниковим і Кравченком визначають за формулою:

$$K_y = m \times 100 / l \times H \times O,$$

де m – маса риби, г; l – довжина риби за Сміттом, см; H – найбільша висота тіла риби, см; O – найбільший обхват тіла риби, см.

Значення цього коефіцієнта повинно знаходитися у межах 6,0–9,0, що характеризує добрий екстер'єр плідників.

За зовнішнього огляду ознаками готовності риб до нересту є такі: у самок потовщується черевце, статевий отвір оточений почервонілою припухлістю, при прогинанні тіла і погладжуванні черевця виділяються ікринки; у самців забарвлення тіла стає більш яскравим, райдужна смуга вздовж бічної лінії стає яскраво-червоною (у самок вона більш бліда), черевце темніє, нижня щелепа сильно подовжується і може загинатися доверху, при легкому масажуванні черевця виділяється молочко.

Статеві продукти у плідників форелі одержують методом відціджування. Ікру відціджують на марлеве коло, що покриває таз (для видалення надлишку черевної рідини).

Величину робочої плодючості самок встановлюють ваговим методом обліку ікри. За цього методу спочатку зважують всю кількість отриманої від самки ікри. Потім беруть 2–3 невеликі порції по 10–20 г, зважують їх, поштучно підраховують кількість ікринок у кожній порції та визначають середню кількість ікринок в 1 г. Знаючи кількість їх в 1 г, встановлюють кількість усіх ікринок.

Приклад. Загальна маса взятої від самки ікри дорівнює 0,5 кг, а в 1 г міститься у середньому 18 ікринок. Визначити робочу плодючість.

$$500 \text{ г} \times 18 \text{ шт./г} = 9,0 \text{ тис. шт. ікринок.}$$

Робоча плодючість райдужної форелі може становити 4,5–9,0 тис. ікринок залежно від маси самок (1,0–3,5 кг), а відносна – 1,5–3,0 тис. ікринок на 1 кг маси. *Відносна плодючість* – це кількість ікринок, яка припадає на одиницю маси тіла самки (на 1 кг).

Для визначення середнього діаметра, висушені на фільтрувальному папері ікринки риб розташовують у ряд на предметному склі для вимірювання. Беруть три окремі вибірки по десять ікринок. За даними вимірювання (вимірюють лінійний відрізок, який займають не менше 10 ікринок, розташованих поруч) визначають середнє значення діаметра ікринки у мм. Визначити діаметр ікринок можна і за допомогою окулярмікрометра бінокюляра.

Масу ікринки визначають за даними підрахунку кількості ікринок в 1 г ікри (звільненої від вологи на фільтрувальному папері). Маса незаплідненої ікринки форелі повинна досягати 60–80 мг і більше, а її розмір має бути не менше 4,5 мм.

Відтворну здатність *самців* оцінюють за показниками якості сперми:

1) *зовнішній вигляд* – візуальну оцінку за кольором і консистенцією проводять безпосередньо під час відщіджування сперми.

За візуальної оцінки сперми виділяють три групи:

1) сперма високої якості – залежно від виду риб тече щільним струменем або падає густими краплями і має вигляд молока, що згущується, чисто білого кольору;

2) сперма середньої якості – незначна густина (тече як звичайне молоко), має білий колір;

3) сперма низької якості – рідка, має колір розбавленого молока з синюватим відтінком;

2) *маса молочка* у самців зазвичай становить 3–5 % від маси плідника;

3) *об'єм сперми*, см^3 – визначають за допомогою мірних стаканчиків з точністю до $0,1 \text{ см}^3$. Об'єм еякуляту у самців райдужної форелі коливається у межах $1,0\text{--}23,0 \text{ см}^3$;

4) *концентрація сперматозоїдів*, млрд/ см^3 – це кількість спермій у одиниці об'єму сім'яної рідини. Концентрація сперматозоїдів у самців райдужної форелі становить $20,4 \text{ млрд./см}^3$. Чим вища концентрація сперматозоїдів, тим більша кількість ікринок може бути запліднена.

Концентрацію спермій в одиниці об'єму еякуляту визначають двома методами:

1) окомірним підрахунком в рахунковій камері Горяєва;

2) фотоелектрокалориметричним.

Підрахунок сперміїв в камері Горяєва здійснюють за невеликої кількості самців (не більше 50 екз.). За цього методу визначення концентрації сперміїв на дослідження однієї проби витрачають 10–15 хв. Фотоелектрокалориметричний метод зручний за обробки великої кількості проб. На дослідження однієї проби витрачають близько 5 хв.

Методика визначення. На початку проведення досліджень еритроцитарний меланжер промивають сумішшю етилового спирту з ефіром у співвідношенні 1:1.

Отриману сперму ретельно перемішують скляною паличкою і набирають у меланжер до мітки «0,5». До мітки «11» набирають 3 % розчин хлориду натрію. Фізіологічний розчин розріджує сперму в 20 разів і призводить до адинамії сперматозоїдів.

Обидва кінці меланжера затискають великим і вказівним пальцями. Меланжер струшують упродовж двох-трьох хвилин для рівномірного перемішування сперми з фізіологічним розчином. Для підрахунку кількості сперматозоїдів, перші 3–4 краплі розведеної сперми не використовують. Четверту та п'яту краплі наносять на край притертого до камери Горяєва шліфованого покривного скла. Нанесені краплі сперми затікають під скло і заповнюють камеру.

Підрахунок кількості сперматозоїдів здійснюють за збільшення окуляра $7\times$ і об'єктива $40\times$ або відповідно $15\times$ і $20\times$. Необхідно стежити, щоб на сітці камери не утворювались пухирці повітря і сперма не потрапляла під притерті краї покривного скла. Це дозволяє в полі зору мікроскопа розмістити один великий або 16 малих квадратів. Кількість сперматозоїдів підраховують у розміщених по діагоналі 80 малих квадратах.

Концентрацію сперматозоїдів в еякуляті розраховують за формулою:

$$C = \frac{n \times D \times S}{N \times p \times 1000000},$$

де N – кількість малих квадратів ($n = 80$), n – кількість підрахованих клітин, D – розведення сперми у меланжері (20), S – площа малого квадрата (400 мм^2), p – глибина камери (0,1 мм), 1000000 – коефіцієнт для перерахунку кількості сперматозоїдів (млрд/мл).

5) загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті – визначають через множення об'єму еякуляту (см^3) на концентрацію сперміїв (млрд/ см^3);

б) рухливість сперматозоїдів (активність) – це тривалість поступальних рухів у воді сперматозоїдів, яку визначають за допомогою мікроскопа.

Методика визначення. Активність сперміїв (свіжа або охолоджена проба) визначають під мікроскопом за збільшення 20×10 . Краплю сперми наносять на предметне скельце, до неї за допомогою піпетки добавляють краплю води для активації сперміїв. З моменту додавання краплі води до сперми за допомогою секундоміра відраховують час поступальних рухів сперміїв. З часом поступальні рухи сперматозоїдів послаблюються і переходять у коливальні, за яких спермії не переміщуються у воді і, як наслідок, не можуть проникнути в ікринки. Потім і цей рух припиняється, сперматозоїди стають нерухомими й гинуть. Чим менша їх активність, тим гірша їх якість. Орієнтовна величина

активності сперматозоїдів самців райдужної форелі – 25–60 с.

Г. М. Персов розробив спрощений метод оцінки якості сперми (за п'ятибальною шкалою) з використанням лише показника її активності:

бал 5 – помітно рух усіх сперматозоїдів, рух сперміїв лише поступальний, а їх рухливість така велика, що важко акцентувати увагу на якому-небудь сперматозоїді;

бал 4 – добре виражені поступальні рухи сперміїв, однак у полі зору зустрічаються сперматозоїди з так званими зигзагоподібними та коливальними рухами;

бал 3 – зигзагоподібні та коливальні рухи сперматозоїдів переважають над поступальним їх рухом, вже є нерухомі спермії;

бал 2 – поступального руху сперматозоїдів майже немає, є лише коливальний та іноді зигзагоподібний їх рух, дуже багато нерухомих сперміїв;

бал 1 – усі спермії нерухомі.

За оцінки 5 балів – якість сперми відмінна, 4 – добра, 3 – задовільна, 2 і 1 – незадовільна.

Для штучного запліднення ікри використовують сперму, що оцінюють 5 і 4 балами, в окремих випадках – 3 балами. Решта варіантів для практики рибництва непридатна;

Маточне стадо форелі повинно складатися із самок масою від 1 до 3,5 кг (вік 4–6 років) і самців масою не більше 2,5 кг (вік 3–4 роки). Співвідношення самців і самок 1:3–4. Резерв самок повинен становити 50 %, самців – 10 %. Щорічна заміна основного стада – 25 %.

Завдання 1. Визначити коефіцієнти вгодованості плідників форелі за Фултоном і за Сальниковим. Зробити висновок про їх відповідність нормативам.

Таблиця 20 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Вік плідників, років	5	4	5	4
Маса плідників форелі, г	1650	1281	1401	1190
Довжина тіла за Смітом, см	47,9	46,9	46,3	44,7
Висота тіла найбільша, см	13,3	12,1	12,7	10,9
Обхват тіла найбільший, см	29,0	27,6	26,9	25,4
Коефіцієнт вгодованості:				
– за Фултоном				
– за Сальниковим				

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою проводять гіпофізарні ін'єкції плідникам коропа?
2. Які існують схеми гіпофізарних ін'єктувань?
3. Скільки становить тривалість дозрівання плідників коропа за різної температури води?
4. Яка максимальна кількість ін'єктувань однієї самки коропа?
5. Скільки раз ін'єктують самців коропа?
6. Як визначають активності гіпофізу?
7. Хто з вчених розробив спрощений метод оцінки якості сперми риб?

Тема 12. Розрахунок необхідної кількості кормів для форелевого ставового господарства. Техніка годівлі різних вікових груп форелі

Мета заняття. Оволодіти методикою розрахунку необхідної кількості кормів для вирощування форелі. Ознайомитися з технікою годівлі форелі.

Методичні вказівки. На відміну від коропа харчові потреби райдужної форелі забезпечуються повністю за рахунок штучних кормів. Тому розрахунки необхідної кількості корму для вирощування форелі спрощені. Достатньо знати кормовий коефіцієнт корму і приріст маси риби, що планується.

Кормові коефіцієнти кормів для форелі становлять:

– гранульованих: стартових (для молоді масою до 5 г) – 1,2–1,5; продукційних (для цьоголітків і дволітків масою від 5 до 200 г і більше) – 1,5–2,0; для плідників – 2,0;

– пастоподібних: стартових (для молоді масою до 5 г) – 2,0–3,0; продукційних (для цьоголітків і дволітків масою від 5 до 200 г і більше) – 3,0–4,0; для плідників – 3,0–5,0.

Приріст маси цьоголітків за вегетаційний сезон у середньому складає 20г, дволітків – 130–180, плідників – 500 г.

Розрахунок необхідної кількості корму на вегетаційний сезон для вирощування форелі проводиться за формулою:

$$K = a \times \Pi \times n,$$

де K – загальна кількість корму для форелі на сезон, кг; a – кормовий коефіцієнт корму; Π – запланований приріст одного екземпляра, г; n – кількість риби, екз.

Для визначення добової норми годівлі форелі існують різні методи. Володіння ними дозволяє визначати норми годівлі, з урахуванням конкретних умов вирощування риби, що є актуальним з огляду на те, що корми для форелівництва відносно дорогі і становлять вагому частку у собівартості продукції.

Метод Дьюела найбільш розповсюджений і добре перевірений на практиці. Розрахунок добової норми годівлі форелі проводиться за спеціальними таблицями (табл. 21, 22).

Таблиця 21 – Добова норма годівлі форелі пастоподібними кормосумішами залежно від температури води і маси риби, % маси тіла

t води, °C	Маса риби, г										
	<0,2	0,2–2,0	2–5	5–12	12–25	25–40	40–60	60–100	100–150	150–200	> 200
2	5,1	4,3	3,4	2,5	1,9	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
3	5,6	4,7	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
4	6,1	5,1	4,0	3,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9
5	6,6	5,5	4,4	3,3	2,5	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
6	7,2	5,9	4,8	3,6	2,7	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0
7	7,7	6,4	5,2	3,9	2,9	2,4	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1
8	8,4	6,9	5,6	4,2	3,1	2,5	2,1	1,7	1,6	1,3	1,2
9	9,1	7,5	6,0	4,5	3,4	2,7	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3
10	9,9	8,1	6,5	4,9	3,6	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6	1,4
11	10,4	8,8	7,0	5,3	3,9	3,2	2,7	2,3	2,0	1,7	1,6
12	11,5	9,6	7,7	5,7	4,3	3,4	2,9	2,4	2,2	1,9	1,7
13	12,4	10,3	8,3	6,2	4,8	3,7	3,1	2,6	2,4	2,1	1,9
14	13,4	11,2	9,0	6,8	5,1	4,0	3,4	2,9	2,5	2,2	2,1

15	14,5	12,0	9,7	7,3	5,5	4,4	3,6	3,1	2,7	2,4	2,2
16	15,6	13,0	10,5	8,0	6,1	4,8	3,9	3,3	2,9	2,6	2,4
17	16,7	13,9	11,2	8,7	6,6	5,2	4,1	3,5	3,1	2,8	2,6
18	17,8	14,8	12,0	9,3	7,2	5,6	4,4	3,7	3,3	3,0	2,8
19	18,8	15,7	12,7	10,0	7,8	5,9	4,6	3,9	3,5	3,2	2,9
20	19,7	16,5	13,4	10,7	8,4	6,2	4,8	4,1	3,8	3,4	3,1

Таблиця 22 – Добова норма годівлі райдужної форелі сухими гранульованими кормами залежно від температури води і маси риби, % маси тіла

t води, °C	Маса риби, г										
	<0,2	0,2–2,0	2–5	5–12	12–25	25–40	40–60	60–100	100–150	150–200	>200
2	2,7	2,3	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
3	2,9	2,4	1,9	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
4	3,2	2,6	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
5	3,4	2,8	2,3	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
6	3,7	3,1	2,5	2,2	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
7	4,0	3,3	2,7	2,3	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
8	4,4	3,6	2,9	2,6	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
9	4,7	3,9	3,2	2,8	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
10	5,1	4,4	3,4	3,0	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
11	5,6	4,7	3,8	3,3	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3
12	6,0	5,0	4,1	3,5	2,7	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
13	6,5	5,5	4,4	3,8	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5
14	7,0	5,9	4,7	4,2	3,1	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
15	7,5	6,3	5,1	4,6	3,4	2,8	2,5	2,2	2,1	1,8	1,7
16	8,0	6,7	5,4	5,1	3,9	3,1	2,7	2,4	2,2	2,1	1,9
17	8,6	7,1	5,8	5,5	4,1	3,4	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1
18	9,1	7,6	6,2	6,0	4,4	3,5	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2
19	9,6	8,1	6,6	6,1	4,6	3,6	3,1	2,7	2,6	2,4	2,3
20	10,1	8,4	7,1	6,3	4,7	3,7	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4

Метод зручний, але має недоліки. По-перше, кормові таблиці групують рибу за розмірно-ваговими категоріями, які мають широкий діапазон. Наприклад, за температури води 10 °C для форелі масою 4,9 г добова норма корму становить 3,4 % від маси тіла, а для риби 5,1 г – вже 3,0 %. Таким чином, при невеликій зміні маси риби значно змінюється добова норма. По-друге, ці таблиці розраховані на корми, які містять не менше 38–40 % сирого протеїну і 2500–3050 ккал/кг перетравної енергії (визначається як валова енергія мінус енергія неперетравної частини кормів). Для кормів, що не відповідають цим вимогам, таблиці не зовсім придатні.

Метод Пайла. Для визначення добової норми годівлі за методом Пайла використовується наступна формула:

$$Y = [(X - X_1) \times (Y_1 - Y_2) / (X_1 - X_2)] + Y_1,$$

де Y – добова норма годівлі риби, %; X – середня маса риби, г; X₁ – середня маса попередньої розмірно-вагової групи, г (за таблицями Дьюела); X₂ – середня маса наступної розмірно-вагової групи, г; Y₁ – добова норма годівлі риби масою X₁, %; Y₂ – добова норма годівлі риби масою X₂, %.

Приклад 1. Необхідно розрахувати добову норму годівлі риби масою 6 г гранульованими комбікормами за температури води 10 °C.

У цьому випадку: $X_1 = 3,5$ г; $X_2 = 18,5$ г; $Y_1 = 3,4$ %; $Y_2 = 2,3$ %.

Підставивши у формулу одержані величини, знаходимо добову норму годівлі:

$$Y = [(6,0 - 3,5) \times (3,4 - 2,3) / (3,5 - 18,5)] + 3,4 = 3,22 \%$$

За таблицею Дьюела за аналогічних умов добовий раціон становитиме 3,0 % від маси тіла риби. Відповідно, метод Пайла суттєво уточнює таблиці Дьюела.

Метод Д. Хаскелла використовується у форелевих господарствах з постійною температурою води. Для визначення добової норми годівлі Д. Хаскеллом була запропонована така формула:

$$Y = (a \times 3 \times \Delta l \times 100) / l,$$

де Y – добова норма годівлі риби, %; a – кормовий коефіцієнт корму; 3 – постійна величина; Δl – середньодобовий приріст довжини риби, см; l – довжина риби, см.

Середньомісячний приріст довжини риби визначається за даними попередніх років, а середньодобовий – шляхом ділення середньомісячного приросту на кількість днів у місяці.

Для форелевих господарств, у яких температура води змінюється протягом періоду вирощування, середньодобовий приріст довжини риби орієнтовно можна вирахувати за формулою:

$$\Delta l = t/350,$$

де Δl – середньодобовий приріст довжини риби, см; t – середня температура води, °С.

Приклад 2. За даними, одержаними за період з 1 по 30 червня минулого року, форель виросла з 5,0 до 6,25 см, тобто місячний приріст склав 1,25 см. Середньодобовий приріст довжини риби (Δl) дорівнює 0,042 см (1,25:30). Рибу годували гранульованим кормом, кормовий коефіцієнт якого дорівнював 1,5.

Добова норма годівлі буде дорівнювати:

$$\text{на 1 червня} = (1,5 \times 3 \times 0,042 \times 100) / 5 = 3,78 \%$$

$$\text{на 15 червня} = (1,5 \times 3 \times 0,042 \times 100) / [5 + (0,042 \times 15)] = 3,36 \%$$

$$\text{на 30 червня} = (1,5 \times 3 \times 0,042 \times 100) / [5 + (0,042 \times 30)] = 3,02 \%$$

Метод Х. Віллоубі враховує зміни вмісту кисню у воді, що надходить у став. Для визначення необхідної кількості корму на добу X . Віллоубі запропонована наступна формула:

$$Y = (K_n - K_k) \times 1,44 \times n / 83,3 \times C,$$

де Y – кількість корму на день, кг / доб; K_n – оптимальний вміст кисню на вході (12 мг/л); K_k – мінімальний вміст кисню на витоку (7 мг/л); 1,44 – кількість води (т/доб) за інтенсивності подачі 1 л/хв на 1 кг риби; 83,3 – необхідна кількість кисню для засвоєння рибою 1 ккал сухого гранульованого корму, мг; C – калорійність корму, тис. ккал/кг; n – водообмін, л/хв.

Величину водообміну розраховують за формулою:

$$n = V/k,$$

де n – водообмін, л/хв; V – об'єм води у ставу або басейні, л; k – зміна води у ставу або басейні, хв.

Приклад 3. Визначити кількість корму на день для ставу площею 300 м² і глибиною 1, якщо калорійність корму 3000 ккал, зміна води у ставу за 60 хв.

Знаходимо спочатку величину водообміну у ставу з об'ємом води 300000 л:
 $300000/60 = 5000$ л/хв.

Денна потреба форелі у кормі буде становити:

$$(12 - 7) \times 1,44 \times 5000/83,3 \times 3,0 = 144 \text{ кг/доб.}$$

При годівлі форелі важливо, щоб калорійність корму відповідала оптимальному рівню: для гранульованого стартового корму – 3–3,5 тис. ккал/кг; продукційного – 2,5–3 тис. ккал/кг. Якщо вміст енергії виходить за межі норми, необхідно робити коригування добової дози корму за формулою:

$$Y = ab/c ,$$

де Y – добова доза корму з калорійністю, що не відповідає оптимальному рівню, % маси тіла риби; a – оптимальна калорійність корму, ккал/кг; b – добова норма годівлі, % маси тіла риби (дані таблиці); c – калорійність корму, що використовується, ккал/кг.

Техніка годівлі форелі. Годівлю личинок розпочинають у кінці першої десятиденки після вилуплення. У цей період корми задають в основному з метою вироблення у риб пошукового рефлексу. Розріджені корми вносять в апарати або лотки у різні ділянки. Дрібні форми зоопланктону вносять живими.

З поступовим збільшенням маси личинок, у форелі формується досить виражена харчова реакція, що дає змогу використовувати сітчасті годівниці розміром 5×10 см, на поверхню яких намащують тонкий шар пастоподібної кормової суміші. Годівниці підвішують над апаратами або лотками. Проте ці корми можна вносити і невеликими грудками у різні ділянки. На кожні 2 тис. личинок облаштовують одну годівницю.

Для годівлі кожних 2 тис. мальків використовують також одну сітчасту годівницю, але дещо більшого розміру (10×20 см), на яку намащують пастоподібні корми.

Техніка годівлі цьоголітків передбачає намащування кормосуміші на сітчасту годівницю або кормовий столик (якщо форель вирощується у ставах). Один кормовий столик забезпечує живлення 5 тис. цьоголітків. На великих ставах рекомендується використовувати пневматичні кормороздавачі або автоматичні годівниці.

Перспективними для годівлі форелі пастоподібними кормосумішами і вологими гранульованими комбікормами є аерогодівниці, запропоновані та розроблені В.В. Лаврівським. Аерогодівниця являє собою металевий або дерев'яний ящик розмірами 200×50×10 см, з дном із металевої або капронової сітки з чарунками 30–35 мм. Годівницю підвішують на гачках таким чином, щоб дно ящика знаходилося над водою на висоті, що дорівнює довжині голови риби, що годується.

Для згодовування гранульованих кормів використовують автоматичні кормороздавачі з дозаторами та реле часу або маятникові самогодівниці типу “Рефлекс”. Сухі гранульовані корми також можна розсіювати по поверхні води.

Оптимальною для годівлі форелі вважається температура 14–18 °С. При підвищенні температури води до 22 °С добову норму зменшують удвічі. За більш високої температури годівлю, як правило, припиняють. Припиняють годівлю форелі і за температури нижчої 2 °С.

Від середньої маси риби і термічного режиму залежить і кратність годівлі різних вікових груп форелі. Личинок годують 10–12 разів на добу з інтервалом в 1 год. Мальків і цьоголітків за оптимальної температури годують 6–8 разів на добу. За температури води 5–6 °С частота годівлі цьоголітків становить 1–2 рази на добу, за 4 °С – 1 раз на добу. Дволітків за оптимальної температури годують 3–4 рази на добу, за 9 °С – 1–2, а за 3–4 °С – 1 раз на добу. Плідників годують 2 рази на добу.

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість корму на вегетаційний сезон для вирощування дволітків форелі, використавши дані таблиці 23.

Завдання 2. Розрахувати добову норму годівлі цьоголітків форелі за методом Пайла, використавши дані таблиці 23.

Завдання 3. Розрахувати добову норму годівлі для дволітків форелі за методом Хаскелла на 1, 10 і 20 число місяця, використавши дані таблиці 23.

Завдання 4. Розрахувати за методом Віллогбі потребу у кормі на добу для дволітків форелі, що вирощуються у ставу, використавши дані таблиці 22.

Завдання 5. Скоригувати добову норму годівлі цьоголітків форелі залежно від калорійності корму, використавши дані таблиці 23.

Таблиця 23 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Завдання 1				
Кількість дволітків, тис. екз.	15	20	25	300
Кормовий коефіцієнт корму	1,6	1,5	1,7	1,9
Приріст маси риби, кг	0,14	0,15	0,16	0,13
Завдання 2				
Маса форелі, г	3	4	7	9
Температура води, °С	8	9	11	12
Завдання 3				
Довжина риби на початок місяця, см	15,1	17,3	20,0	22,5
Майбутній місячний приріст довжини риби, см	17,5	19,8	22,6	25,2
Кормовий коефіцієнт корму	1,5	1,7	1,8	2,0
Завдання 4				
Площа ставу, га	150	200	250	300
Глибина ставу, м	0,8	0,9	1,0	1,1
Вміст кисню у воді, мг/л:				
– на вході	10	11	12	11
– на витоку	7	8	7	8
Калорійність корму, ккал/кг	2700	2800	2900	3000
Зміна води у ставу, хв	40	45	50	60
Завдання 5				
Оптимальна калорійність корму, ккал/кг	3000	3200	3300	3500
Фактична калорійність корму, ккал/кг	2850	3000	3600	3750
Добова норма годівлі % до маси риби*				

* **Примітка.** Добову норму годівлі цьоголітків форелі взяти із завдання 2.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які значення кормових коефіцієнтів гранульованих кормів для різних вікових груп форелі?

2. Як розрахувати необхідну кількість корму на вегетаційний сезон для вирощування форелі?
3. Які існують методи визначення добової норми годівлі форелі?
4. У яких форелевих господарствах використовується метод Д. Хаскелла визначення добової норми годівлі форелі?
5. Який метод визначення добової норми годівлі форелі враховує зміни вмісту кисню у воді?
6. Які особливості техніки годівлі різних вікових груп форелі?

Тема 13. Особливості ведення комбінованого рибо-гусиного господарства

Мета заняття. Ознайомитися з особливостями ведення рибо-гусиного господарства. Засвоїти методику розрахунку густоти посадки риби і гусей за комбінованого ведення ставкового господарства.

Методичні вказівки. Технологія інтегрованого вирощування риби та гусей відрізняється від традиційної технології одержання рибної продукції рибоводними нормативами, у зв'язку з утриманням біля водойми та на самій водоймі гусей. Ця технологія дає можливість, у результаті вирощування гусей, отримувати додаткову високоякісну птахівницьку продукцію (м'ясо, пухо-перову сировину, інкубаційні яйця або гусенят), що підвищує самовіддачу використаних гектарів водної та земельної площ, при збереженні оптимальних показників екосистеми рибоводних ставів. Спільне вирощування риби та гусей дозволяє виключити із технологічного процесу такі ланки, як внесення мінеральних і органічних добрив, проведення трудомістких і вартісних меліоративних робіт (викошування вищої водної рослинності та інші). При цьому знижуються витрати праці, оскільки бригада рибоводів крім риби, вирощує й гусей.

Гуси швидко ростуть, досягаючи у віці 9–10-тижнів, при інтенсивній годівлі, живої маси 4,0–4,5 кг. За період вирощування вони витрачають 3,5–4,5 кг корму на 1 кг приросту живої маси. Їх забивають до початку зміни пір'яного покриву, ще до початку линьки. Гуси мають високу м'ясну продуктивність (забійний вихід складає більше 80 %). М'ясо гусей має дієтичні властивості.

Крім м'яса, від гусей, вирощених на водоймі, можна отримувати високоякісну перо-пухову сировину (200–300 г/гол.). Від гусей перо-пухову продукцію отримують у віці 150–180 днів, коли повністю сформовані пір'яний та пуховий покриви. Перед забоєм слід звертати увагу на стадію росту пера та пуху. Перо-пухова сировина вважається повністю сформованою і придатною до общипування, якщо очин пера тонкий та сухий. В Україні це відбувається в кінці жовтня-початку листопада.

Гуси, в дещо меншій мірі, ніж качки – добрі меліоратори рибоводних ставків. Вони поїдають як підводну м'яку так і надводну жорстку рослинність. Гусенята у віці 5 тижнів споживають зеленої маси до 0,5 кг, а з 8-тижневого віку – до 1,0 кг за добу. Встановлено, що 1000 гусенят у віці 10–15 тижнів здатні за місяць очистити від ряски площу ставка 1,6 га. За період відгодівлі одне гусеня з'їдає до 30–40 кг зеленої маси. У середньому за сезон гуси поїдають за добу близько 300 г рослинних кормів і приблизно стільки ж

комбікорму. Зокрема є відомості, що гуси масою 3,5 кг за добу з'їдають до 200 г очерету та 180 г ряски. Дорослі гуси з'їдають в день до 2 кг зелені. Крім того, при вигулі на мілководді гуси розпушують верхній шар ґрунту ложа ставу, сприяючи вивільненню та надходженню у воду біогенних елементів.

Екскременти гусей, що потрапляють в ставок – ефективні та майже безкоштовні органічні добрива. Послід гусей багатий з'єднаннями азоту, фосфору, калію, кальцію та мікроелементами, значна частина яких міститься у вигляді водорозчинних форм, доступних для засвоювання фіто-, зоопланктоном і донними організмами, які є їжею для риби. При вологості 78–82 %, гусиний послід містить 1,38–1,42 % азоту; 0,58–0,72 фосфору; 0,43–0,48 калію та до 1,0 % кальцію. Систематичне надходження і в малих дозах у став біогенних елементів у складі посліду, сприяє підвищенню природної кормової бази водойми. При цьому відпадає необхідність внесення інших добрив у стави. Є данні, що при вирощуванні коропа в монокультурі залишкова біомаса зоопланктону в кінці серпня складає в ставках 5,22 г/м³, а при спільному вирощуванні коропа та гусей – у 5,6–9,6 разів більше.

Послід зібраний у пташнику, може бути використаний для удобрення сільськогосподарських угідь. Спеціальними дослідженнями було встановлено, що в середньому за сезон гуси виділяють 184 г посліду за добу на одну голову.

Гуси не так багато часу проводять на водоймі, як качки, котрі плавають на воді майже цілодобово. В середньому за добу гуси можуть знаходитися на ставку 3–4 години, виділяючи за цей час у воду від 23 до 31 г посліду (близько 10 % від загальної кількості), що приблизно в 1,5 разів менше, ніж виділяє в середньому за сезон одна качка за добу. Це дозволяє при застосовувати дещо вищі щільності посадки гусей, ніж при вирощуванні качок.

Водний вигул гусей позитивно позначається на рості самої птиці, він дозволяє витратити на її вирощування менше кормів (на 20–30 %). При вирощуванні на водоймі ремонтного молодняку та утриманні батьківського стада птиці підвищуються продуктивні та відтворювальні якості дорослих гусей: збільшується несучість, середня маса яєць, покращуються інкубаційні якості яєць (заплідненість яєць, вивід молодняку) та життєздатність потомства.

Технологія інтегрованого вирощування риби та гусей найбільш перспективна для невеликих фермерських господарств, обмежених водними та земельними ресурсами, а також для водойм комплексного призначення, які використовуються не лише для вирощування риби та водоплавної птиці, а й для напування худоби, як іригаційні та протипожежні.

Водойми комплексного призначення для вирощування риби разом з гусьми повинні також відповідати наступним вимогам. Найбільш придатними є водойми із стабільним рівнем води (коливання його не повинно перевищувати 0,5–1,0 м), що заростають водною рослинністю і не мають великих мулових відкладень, а також ті, що відповідають нормативним вимогам за якістю води та епізоотичним станом. Оптимальні глибини в ставку – 0,8–1,3 м. У водоймах з середньою глибиною більше 1,5–2,0 м вирощування буде менш ефективним. На значній глибині гуси не можуть діставати корм з дна, а значить, і розпушувати ложе ставу. Оптимальна площа водного дзеркала для вирощування гусей – від 5 до 50 га. На ставках площею більше 50 га збільшуються витрати на догляд за

птицею. Ставки менше 5 га, як вже зазначалося, швидко забруднюються, в них швидко погіршується кисневий режим.

Крім того, потрібно мати підготовлені під'їзні шляхи до майданчика, де вирощується молодняк для доставки кормів і вивозу товарної птиці. На березі слід мати бункер або склад для зберігання комбікормів і кормових добавок. На ставку потрібно мати плавзасоби (човни, катамарани) для загону гусей, а також доставки кормів до кормових місць або майданчиків.

При спільному вирощуванні риби та водоплавної птиці необхідно ретельно контролювати санітарний стан водойм за гідрохімічними, санітарно-бактеріологічними та токсикологічними показниками. При цьому загальна чисельність мікроорганізмів у воді не повинна перевищувати 3 млн. кл/мл, у тому числі сапрофітів – 5 тис. кл/мл. Наявність патогенних мікроорганізмів (аеромонад, псевдомонад, стафілококів) не допускається. Вирощену товарну рибу обов'язково піддають ветеринарно-санітарній експертизі, у тому числі її досліджують на вміст токсичних речовин, зокрема нітратів і нітритів.

Зариблення таких ставків потрібно проводити після пропуску паводкових вод і відразу, як тільки погодні умови дозволяють почати розвантаження зимувальних ставків.

Вміст кисню у ставах протягом періоду вирощування гусей та риби повинен бути не менше 5 мг/л, оптимальна температура води –16–24 °С, рН –7,0–8,5.

Кількісний та видовий склад риб і водоплавної птиці регулюються на підставі їхнього санітарно-епізоотичного стану, яке оцінює ветеринарна служба. При вирощуванні коропа в монокультурі вигул гусей обмежений, у зв'язку з можливим накопиченням органічних речовин і забрудненням ними водойми. Екскременти птиці створюють сприятливі умови для розвитку мікроводоростей, що не використовуються коропом. Їх розкладання згубно діє на рибу. У зв'язку з цим, рекомендується застосовувати полікультуру, саджаючи у ставки, крім коропа, білого і строкатого товстолобиків, а також їхніх гібридів, які унеможливають надлишковий розвиток водоростей (утилізують водорості) та їх відмирання, знижуючи тим самим ступінь забруднення водойми. Це сприяє покращенню її санітарного стану. Білого амура використовувати в полікультурі небажано, тому що він, як і гуси харчується вищою водною рослинністю.

При спільному вирощуванні риби та гусей в I–II зонах рибництва ставки зариблюють однолітками, дволітками і трилітками коропа. У III і VI зонах рибництва використовують полікультуру (короп + товстолобики). Щільність посадки риб розраховують з можливості отримати в I і II зонах рибництва близько 1 т коропа, а в III–VI – до 2 т коропа та товстолобиків. Загальна щільність посадки однорічок коропа та рослиноїдних риб зазвичай розраховується для конкретних умов (табл. 24).

Таблиця 24 – Середня маса та щільність посадки однорічок у нагульні стави

Вид риби	Середня маса, г	Щільність посадки, екз./га		
		Зони		
		Полісся	Лісостеп	Степ
Короп	25	3100–3500	4000	3800
Білий товстолобик	30	–	1100	1000
Строкатий товстолобик	30	–	800	600–700

Щільність посадки гусей залежить від багатьох факторів, зокрема, віку птиці, площі пасовища навколо ставу, його типу (низинний, русловий, кар'єрний), площі та глибини ставу, водообміну та гідрохімічного режиму, а також кількості рослинності у ньому.

Вважається, що за інтенсивної технології вирощування риби із застосуванням водообміну, аерації і виходом рибопродукції 5,0–7,0 т/га, співвідношення кінцевої маси гусей та риби має бути 1 : 5–10. У цьому випадку можна виростити близько 0,5–1,0 т м'яса гусей, що при середній масі однієї голови 4,0–4,5 кг складе 100–200 голів на один гектар водної площі.

При рибопродуктивності від 0,2 до 1,5 т/га співвідношення маси гусей та риби становитиме 1: 1–2, вихід товарної продукції гусей – від 0,2 до 1,5 т, що відповідає щільності посадки 50–300 голів на 1 га водної площі. Спеціальні експерименти показали, що при достатній площі пасовищ або ж при підгодівлі гусей подрібненою луговою рослинністю (зеленкою), щільність їх посадки 300–350 голів на 1 га ставка не є надмірною. Утримання такої кількості гусей дозволяє одержати близько 1,5 т/га м'яса, за середньої маси птиці перед забоєм 4,6 кг.

Вирощування гусей при щільності посадки 350 гол./га ставка не впливає негативно на якість води. Проте в акваторії ставка, яка є водним вигулом для птиці, накопичується до 10 т/га посліду, що викликає підвищення вмісту амонійного азоту та окисненості води вище за допустимі норми для рибоводних ставків. Для недопущення спалаху захворювань у риб (бранхіомікоз та ін.) і нормалізації хімічного складу води, у цій ділянці ставу по воді необхідно вносити негашеного вапна 2–3 ц/га, а після спуску ставу по його ложу – 25–30 ц/га.

Норму посадки гусей можна визначити й виходячи із наявності пасовищ. У цьому випадку щільність посадки становить 20–60 голів на 1 га узбережжя. Оптимальний меліоративний ефект досягається при навантаженні на 1 га пасовищ 50 голів гусенят.

Висока щільність посадки гусей призводить до швидкого знищення ними харчових організмів і підвищення ризику зараження птиці гельмінтами, проміжними господарями яких є дафнії, циклопи, гамаруси та інші гідробіонти. Крім того, висока концентрація гусей на одиниці площі може призвести до забруднення ставу і створити передумови для виникнення спалаху епізоотії.

Вигул гусей на нерестових, малькових і зимувальних ставах недопустимий, оскільки ці невеликі за площею ставки швидко забруднюються послідом і в них не виключена можливість поїдання птицею невеликої за розмірами риби. Вигул гусей на головному ставу, що забезпечує водою всі виробничі стави господарства, також недопустимий, тому що спори грибка-збудника зябрової гнилизни разом з водою можуть потрапити в інші рибоводні ставки.

Існує декілька технологій для вирощування гусей спільно з рибою, зокрема індустріальна (до 70–75-денного віку) і пасовищна (до 150–180-денного віку).

У непроточних ставах, що живляться протягом літа ґрунтовими водами, можливі два варіанти спільного вирощування риби та гусей:

1) короткочасний вигул гусей в світлий час доби на вирощувальних ставках у червні, протягом 20–22 діб;

2) вирощування гусей на м'ясо на нагульних ставах.

У разі вирощування гусей на вирощувальних ставах, на березі окремої

водойми будують пташник для утримання батьківського стада з приміщеннями для інкубації яєць і вирощування гусенят до 20-денного віку. З цією метою можна використовувати й інші приміщення (наприклад, кормосклади, що не використовуються за призначенням). Частина ставка, що знаходиться поряд з гусятником, огорожується сіткою, де гуси утримуються у нічний час. З червня по жовтень все поголів'я гусей вигулюється на ставках. На ніч батьківське стадо і гусенята мають вільний доступ у пташник.

Зариблення вирощувальних ставів личинками або мальками риб проводять у звичайні строки. Щільність посадки нормативна.

Гусенят перші 10 днів життя утримують у теплому приміщенні (температура повітря у ньому 28–30 °С) на глибокій підстилці, без вигулу, при щільності посадки 8 гол./м² підлоги та тривалості освітлення 23 год. за добу. Потім, в світлий час дня їх випускають на водойму. Годують гусят упродовж перших 10 днів з деків (Л-1) та малих жолобкових годівниць (К-1). Для напування використовують вакуумні скляні напувалки ПВ. Корм і воду дають гусенятам відразу після їх доставки та розміщення в приміщенні. Спочатку (до 3 днів) їх годують вологою сумішшю, що складається з подрібнених курячих яєць з додаванням стартового комбікорму, призначеного для курчат. З 4-денного віку у мішанку додають 40–50 % зеленої трави(краще кропиву). Краще всього при приготуванні вологої мішанки використовувати спеціалізований комбікорм рецепту ПК-30-2. При його відсутності можна використовувати рибний комбікорм рецепту ПК-111, вводячи в нього рибне (до 7%) та м'ясо кісткове борошно (до 7%), вітамінно-мінеральний премікс (до 2%), а також знефторений кальцій-фосфат (до 1,5%).

Вигул гусенят триває до 3 тижнів. Щільність посадки гусенят – до 400 голів на 1 га водного дзеркала. Після цього їх переводять на нагульні ставки. Короткочасне утримання гусенят на вирощувальних ставках негативно не позначається на гідрохімічних показниках води. Біомаса зоопланктону при цьому підвищується, порівняно із ставками, у яких вирощується тільки риба. Природна кормова база вирощувальних ставів збільшується у 4–7 разів.

Досвід роботи показує, що відхід молоді коропа за літо при спільному вирощуванні з гусенятами знаходиться в межах нормативів для II зони рибництва (30–36 %). Середня маса цьоголіток складає 36,4–44,0 г, проти 20,0–35,8 г при монокультурі коропа, рибопродуктивність вирощувальних ставів – 2,0 т/га. Витрати кормів на 1кг приросту живої маси на 29,0 % нижче, порівняно із ставками де вирощується тільки риба.

Садити на 1 га вирощувальних ставів більше 400 гусенят не слід. Це призводить до підвищення у воді концентрації розчинних органічних речовин і нітриту.

Для вирощування на нагульних ставах, гусенят переводять з вирощувальних ставків у віці 3-х тижнів. Зариблення однорічками нагульних ставів проводиться у звичайні для зони рибництва строки. Якщо не ведеться власне відтворення гусенят, їх купують в спеціалізованому господарстві віком 3–4 тижні. Куплених гусенят спочатку утримують у теплому приміщенні 1–2 доби при щільності посадки 4 гол./м² підлоги, потім їх привчають до води і випускають на стави. Слід зазначити, що якщо запізнитися з привчанням гусей до ставу, то частина стада може взагалі практично не використовувати

водойму, або знаходитися не ній дуже незначний час.

Щільність посадки гусенят на нагульні стави становить 200–250 голів на 1 га водного дзеркала. Для захисту від негоди, будують навіси, закриті з трьох сторін. Годують гусенят біля навісів. При вигулі гусенят на ставах, їх не слід пускати на греблі та дамби. Навіси облаштовують далеко від них.

Для досягнення меліоративного ефекту слід міняти місця вигулу гусей на воді з врахуванням забезпеченості їх травостоєм. Як правило, зміну кормового майданчика здійснюють через кожні 14–20 днів.

При веденні комбінованого рибо-гусиного господарства необхідно прагнути, аби гуси проникали в усі куточки ставка, тим самим здійснюючи рівномірну дію на водойму в цілому. Надмірне накопичення гусиного посліду лише на деяких ділянках, сприяє їх забрудненню і виникненню різних захворювань.

Влітку, в спекотні дні, коли збільшується споживання корму рибою та птицею, збільшується й кількість органічних речовин, що надходять у воду і, як наслідок, можливе зниження прозорості води, зменшення концентрації розчиненого у ній кисню. У цьому випадку необхідно в ставу, якщо це можливо, посилити водообмін.

Гусенят випускають на пасовище при досягненні віку 20–25 днів. Випасають гусенят як на запущених полях, на покошених лугах, на заболочених ділянках, так і на будь-яких ділянках непридатних для сільськогосподарського виробництва. Спочатку вони споживають ряску, а потім переходять на елодею, рдест і інші наземні рослини – деревій, тонконіг, мати-й-мачуху. У раціоні гусенят рослинні корми займають від 40 до 60 %, решта – комбікорм. На 1 кг приросту живої маси гусенят витрачається 2,0–2,5 кг комбікорму.

При спільному вирощуванні дволіток коропа та гусенят рибопродуктивність нагульних ставів досягає 2,1 т/га, середня маса дволіток коропа – 390–400 г, а в монокультурі – 1,9 т/га та 340 г відповідно. Витрати корму на вирощування коропа знижуються на 28,4 %. Вихід м'яса гусей складає 895,5 кг/га.

При пасовищній технології, гусей вирощують до 150–180-денного віку. В цілому ж пасовищна технологія вирощування гусей спільно з рибою схожа з описаною вище інтенсивною технологією, проте має свої особливості. Так, основною відмінністю є наявності значних площ лугів навколо ставків. Як вже зазначалося, основним кормом для гусей служать не водні рослини, а лугові трави. Тому співвідношення площі водного вигулу та пасовища має становити 1 : 4–6. При організації культурного пасовища можна скоротити його площу в 2–3 рази.

Рибоводні стави можна використовувати і для вирощування маточного поголів'я гусей, оскільки гуси, що утримуються на ставках, мають добрий екстер'єр, високі відтворювальні якості та стійкі до захворювань. Дорослих гусей випускають на воду відразу, як вони закінчили нестися. Маточне поголів'я гусей утримується на ставах все літо – аж до спуску та облову ставів.

Товарну рибу виловлюють восени, після видалення з ставів гусей, інакше при спуску води з ставу вони на мілководді можуть нанести поранення рибі. Видаляють зі ставів гусей і під час контрольних ловів. Вилов риби та її

реалізацію закінчують до настання холодів.

На рибницьких ставах краще вирощувати гусей, які мають високу енергію росту, досягаючи при інтенсивній годівлі живої маси 4,0–4,5 кг у віці 70–75 днів. Сьогодні в нашій країні розводять більше двох десятків порід гусей. У комбінованих рибних господарствах для одержання м'яса краще вирощувати горьківську м'ясну породу гусей, а для одержання не тільки м'яса, але й пуху – італійську білу породу гусей.

Горьківська порода гусей. Оперення у гусей горьківської породи переважно біле, проте іноді зустрічаються й сірі гуси. Гусаки цієї породи мають шкірну складку на животі та «гаманець» під дзьобом на шиї. Голова середнього розміру з невеликою гулею на лобі, яка утворюється, як і складка, в 6–8-місячному віці; тулуб широкий, глибокий, довгий (обхват грудей – 46–50 см; глибина грудей – 15,7–16,2; довжина кіля – 16,5–17,3; довжина тулуба – 28,5–32,1; ширина грудей – 18,7–19,4 см). За екстер'єром гуси горьківської породи близькі до холмогорських і зберігають тип китайських гусей. Дорослі гуси важать 6–7 кг.

Породу відрізняють висока скоростиглість, несучість, а також слабкий інстинкт насиджування. Статева зрілість гусей настає у віці 200–250 днів. Несучість їх становить 45–50 яєць за цикл яйцекладки. Вага яєць – 130–150 г. Інкубаційні якості досить високі. Заплідненість яєць становить 90 %, вивів гусенят – 70–80 % від закладених на інкубацію яєць.

Молодняк росте швидко. Збереженість молодняку за період вирощування становить 85–95 %. Гусенят здають на м'ясо в 65-денному віці середньою живою масою 3,5 кг. На 1 кг приросту живої маси витрачається 3,2–3,4 кг корму.

Італійські білі гуси. Гуси цієї породи відрізняються чисто білим оперенням. Воно дуже щільне, жорстке з незначним вмістом пуху. Гуси мають коротку й товсту шию з дуже потужною основою; голова в них без гулі на лобі та піддзьобної складки («гаманця»), середніх розмірів; груди добре розвинені, широкі та глибокі; спина широка та рівна; тулуб невеликий та доволі компактний. Ноги та дзьоб гусей жовтогарячого кольору, як і в багатьох інших порід гусей. Ноги міцні, дзьоб досить короткий. Крила перехрещені у вигляді ножиць.

Гуски цієї породи досягають живої маси у середньому 5,5–6,0 кг. Гусаки ростуть приблизно до 6,5–7,0 кг. Гуски цієї породи відрізняються високою яєчною продуктивністю. Вони за один цикл яйцекладки зносять 40–45 шт. яєць, а за два цикли – до 80 шт. яєць. Гуски несуться 6–7 років. Гусак зберігає відтворювальну здатність упродовж 9 років. Яйця середньої величини – 150–170 г. Вивід молодняку з них становить 65–70 %. У гусей цієї породи добре розвинений інстинкт насиджування.

Гусенята з яєць вилуплюються в основному жовтими, а деякі – з темними спинками (але потім стають світлими). Ростуть гусенята досить швидко – вже до двох місяців вони досягають живої маси 4,0 кг. Така жива маса дозволяє вже у 2-місячному віці, при необхідності, забивати гусенят. Гусенята італійської білої породи добре відгодовуються при використанні пасовищ. Їм необхідні великі вигули.

Італійські білі гуси сьогодні дуже цінуються в першу чергу за гусячу печінку, вага якої досягає 7,0–8,0 % від живої маси (у середньому 350–400 г). Завдяки таким якостям цю породу нерідко схрещують із іншими породами

гусей, щоб одержувати гусячу печінку більшої маси. Слід також відмітити, що якість гусячого м'яса італійських білих гусей достатньо висока. Від гусей цієї породи отримують не тільки м'ясо та печінку, але й жир, перо та пух.

Завдання 1. Розрахувати площу пасовищ, середню масу гусей при підгодівлі подрібненою рослинністю та без неї, денну та загальну потребу в кормах та витрати корму на 1 кг товарної продукції.

Таблиця 25 – Основні нормативні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Площа ставу, га	2	5	10	15
Вихід товарної продукції гусей, т/га	0,2	0,4	0,9	1,5
Вихід товарної продукції гусей при підгодівлі подрібненою рослинністю, т/га	1,0	1,2	1,5	1,8
Щільність посадки гусей, гол.	50	70	150	300
Щільність посадки гусей при підгодівлі подрібненою рослинністю, гол.	300	310	320	350
Кількість спожитої рослинності, г/гол/доб.	270	300	285	290
Кількість спожитого комбікорму, г/гол/доб.	250	255	260	265
Співвідношення водного вигулу і пасовища	1 : 4	1 : 4	1 : 5	1 : 6
Тривалість вирощування гусенят, діб.	150	160	170	180

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою вирощують гусей на рибоводних ставах?
2. Які переваги ведення комбінованого рибо-гусиного господарства?
3. Яких вимог слід дотримуватися при веденні комбінованого рибо-гусиного господарства?
4. На яких ставах дозволено вирощувати гусей?
5. Яка щільність посадки гусей на 1 га водної площі ?
6. Яка щільність посадки однорічок коропа та рослиноїдних риб у нагульні стави при комбінованому веденні ставкового господарства?
7. Які породи гусей краще вирощувати у комбінованих рибних господарствах для одержання м'яса?

Тема 14. Перевезення ікри, личинок, молоді, плідників риб та товарної риби

Мета заняття. Ознайомитися із способами перевезення ікри, личинок, молоді, плідників риб та товарної риби. Засвоїти методику розрахунку необхідної кількості води, кисню і тари для перевезення риби.

Методичні вказівки. Перевозити ікру та живу рибу можна як у воді, так і без неї. Найбільш розповсюджене їх перевезення у воді.

Перевезення можуть бути нетривалі (2–4 год) і тривалі – до 2-х діб. Тривалі перевезення здійснюються літаками та залізничним транспортом, а перевезення на близькі відстані – автотранспортом.

Перевезення ікри. Запліднену неклеюку і штучно знеклеєну ікру перевозять без води і субстрату у спеціальній тарі.

Для короткочасних перевезень використовують банки, які кладуть у

ізотермічний ящик. За тривалого транспортування використовують дерев'яні рамки розмірами 34×28 см, які вкладаються в ізотермічні, волого непроникні пінопластові ящики. Рамка обтягнута сіткою, на яку покладена марлева серветка. Ікру розкладають на рамки у 1,5–2 шари у воді. Щоб запобігти в дорозі підвищенню температури, усередині ящика, над купкою рамок встановлюють пінопластову кювету з льодом і закривають кришкою.

Ікру також перевозять у кюветах із пористого стиролового пластику, які вкладаються у картонний або фанерний ящик. Ящик вміщує 7 складених на купку кювет, із яких 5 з ікрою, 1 – з льодом (верхня) і 1 – без отворів (нижня) призначена для прийому води, що стікає. Якщо ікру перевозять пізньої осені або взимку при низьких температурах, тоді у тару не тільки не закладають лід, але, навпаки, її утеплюють, щоб запобігти промерзанню ікри.

Запліднену, але штучно незнеклеєну ікру коропових, окуневих та інших видів риб перевозять без води у вологому середовищі.

При короткочасних перевезеннях приклеєну до субстрату ікру кладуть у картонну коробку, дно якої вистелене поліетиленовою плівкою, прикритою вологою марлевою серветкою. За тривалих перевезень ікру із субстратом розміщують на рамках і прикривають вологими марлевими серветками. 6–8 рамок кладуть купкою у ящик із пінопласту, зверху встановлюють пінопластову кювету з льодом.

При перевезенні знеклеєної та незнеклеєної ікри у вологому середовищі за температури 4–7 °С весною і восени та 8–12 °С влітку її відхід за 24–48 год транспортування не перевищує 2 %.

Перевезення личинок і молоді риб. Досить зручною тарою для перевезення цих вікових груп риби є поліетиленові пакети.

Ємність стандартного поліетиленового пакету – 40 л. Взагалі, для транспортування рекомендують використовувати два пакети, вкладені один в один – це на той випадок, якщо один із них буде протікати.



Рис. 1. Поліетиленовий пакет для перевезення молоді риби.

Для того, щоб забезпечити доставку риби живою до місця призначення, необхідно дотримуватися правильної технології упакування. Воду для наповнення пакету слід використовувати з того ставу, в якому підросувалися личинки, при цьому, набирати воду варто до моменту вилову риби, оскільки підвищена активність риби в процесі вилову викликає наявність у воді значної кількості забруднюючих речовин (залишки корму, екскременти тощо), що може не лише погіршити умови транспортування риби, але і спричинити закупорювання зябер та загибель значної кількості особин. Крім того, варто переконатися, що у воді відсутні аміак, нітрити та нітрати. Кількість води, якою наповнюють пакет, повинна бути такою, щоб вона повністю покривала рибу та забезпечувала комфортні умови їх перевезення. У випадку, якщо

транспортування проводиться на значні відстані, рекомендовано покласти у пакет з водою невелику кількість цеоліту для поглинання аміаку, який виділятиметься рибами в процесі транспортування.

У пакет спочатку заливають воду, потім туди саджають рибу, так, щоб заповнити $\frac{1}{3}$ загального об'єму, оскільки об'єм повітряного простору в пакеті з рибами повинен не менш ніж у 2 рази перевищувати об'єм води (розчинений кисень, що споживається рибою, поглинається водою із повітряного простору). Перед заповненням пакетів киснем рекомендовано перев'язати або зав'язати на вузол кути пакетів, щоб вони прийняли округлу форму та не "захоплювали" риб. Якщо цього не зробити, то риба, особливо молодь, може застрягнути в кутку і задихнутися там, або бути роздавленою. Щоб уникнути цього на сьогодні окремі фірми випускають спеціальні пакети з округлими кутами.

Після цього "горловину" пакету частково скручують та вставляють трубку, довжиною 5–6 см (але так, щоб трубка не потрапляла у воду), кінець пакету обмотують ізоляційною стрічкою і одягають затискувач. Пакет звільняють від повітря, потім до трубки приєднують шланг, з'єднаний через редуктор з кисневим балоном, та поступово починають заповнювати пакет киснем (рис. 2). Пропустивши в кожен пакет по 20 л кисню, їх міцно зав'язують або закривають затискувачем і встановлюють в ящики з картону. Кисень, що міститься в пакетах поступово проникає у воду і насичує її (при хитавиці в дорозі). Це дає можливість транспортувати молодь риб на значні відстані при високій щільності посадки.

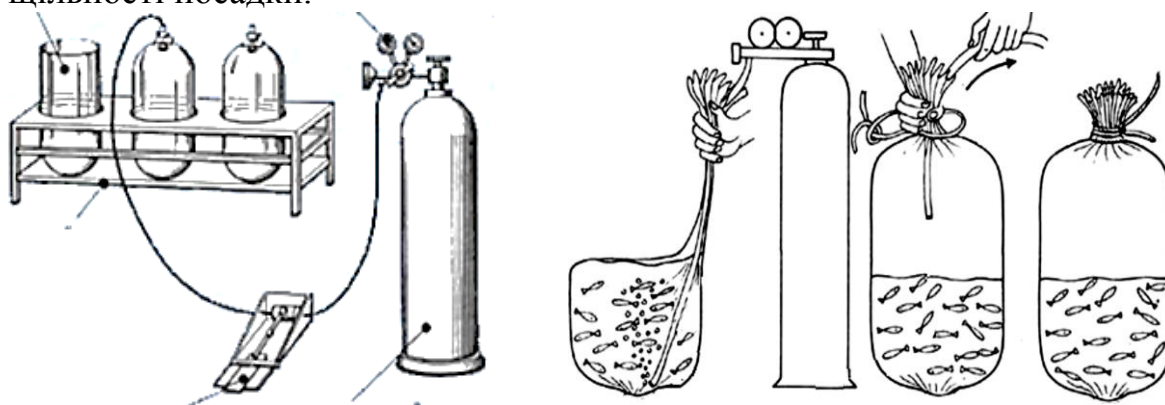


Рис. 2. Заповнення пакетів з рибою киснем та їх упакування.

Якщо пакети з рибою не щільно розміщуються у ящику, вільний простір необхідно заповнити будь-чим таким, що не зможе пошкодити пакет (наприклад, зім'яті газети, тканина, або порожні пакети, заповнені киснем).

Перед перевезенням, молодь риб протягом доби не годують. Для того, щоб риба не перегрілася або не переохолола, її рекомендовано перевозити рано вранці або ввечері.

При транспортуванні риб, необхідно підтримувати сприятливу температуру води. При завантаженні молоді риб у пакети, температура води в них не повинна відрізнятись від температури води у ставу, в якому риба знаходилася раніше, більше ніж на 2 °С. Якщо молодь риб перевозять у спекотні дні, то в транспортувальні ящики закладають таку масу льоду (помістивши його в невеликі поліетиленові пакети), яка забезпечувала б підтримання сприятливої

температури для риби.

Перевезення молоді коропа в поліетиленових пакетах більш зручніше і економічно доцільніше, ніж в інших ємностях. У цих пакетах молодь коропа можна відправляти прямими рейсами літаків та потягами без супроводжуючих осіб.

Для риби до 1 г (личинки, мальки) співвідношення її маси до води від 1:8 до 1:10, а вище 1 г – від 1:2 до 1:6. При дотриманні рекомендованих норм завантаження пакетів молоддю риби відхід її за час транспортування (до 24 годин) зазвичай не перевищує 5 %.

Перевезення плідників риби. Для транспортування декількох плідників на тривалі відстані можна використовувати поліетиленові пакети, заповнені водою і киснем. Для масового тривалого перевезення плідників використовують живорибні вагони В-20 і В-329, де встановлені 2 резервуари з водою загальною місткістю 30 м³ (робочий об'єм води 20 м³) та аераційна система.

Таблиця 26 – **Норма посадки плідників риби у живорибний вагон**

Вид риби	Завантаження, екз.	Тривалість транспортування, діб
Осетер і севрюга	500–600	4–6
Сазан	1500	5–6
Лящ	3300	5–6
Судак	600	4–5
Короп	1000	2 і більше
Рослиноїдні риби	750–800	2 і більше

У технологічному процесі вирощування товарної риби виникає передбачено її перевезення, пов'язане із необхідністю доставки вирощеної риби в живому вигляді в торгові місця для реалізації. Транспортування риби – це доволі складний з технологічної точки зору процес, оскільки під час його виконання головним завданням є забезпечення таких умов перевезення, які б гарантували доставити риби до місця призначення здоровою та без травмувань.

Для перевезення живої риби необхідне спеціальне обладнання, яке допоможе рибі перенести транспортування без стресу та втрат. Перевезення риби може здійснюватися спеціалізованими автомобілями, живорибними баржами або суднами по воді, залізничним транспортом (у живорибних вагонах, оснащених баками-садками) та авіатранспортом (в ізотермічних та герметичних контейнерах, або поліетиленових пакетах).

Рибу на всіх стадіях розвитку дозволяється перевозити лише за наявності спеціального ветеринарного дозволу. Ємкості для перевезення риби можна використовувати тільки після попередньої їх обробки 10–20 %-ним розчином хлорного вапна та після ретельного промивання водою. Перед завантаженням риби у транспортну ємкість проводять антипаразитарну обробку у ваннах з 5%-ним розчином кухонної солі.

Не допускається перевезення риби з господарств і водойм, у яких зареєстровані такі захворювання як краснуха, бронхіомікоз, фурункульоз та ін. Не допускається перевезення риби, у якої спостерігається куйовдження луски,

здуття черевця, руйнування зябрових пелюсток та їх побіління, викривлення хребта, почорніння задньої частини тіла, наявність багаточисельних чорних цяток на поверхні тіла, плавників та зябер.

Перед перевезенням рибу попередньо витримують протягом 2–3 год. у чистій проточній воді без підгодівлі. При завантаженні в транспортні ємкості вибракуванню підлягають виснажені чи травмовані особини, оскільки вони погано переносять процедуру перевезення, яка для них може мати летальний кінець.

Воду з ємкості після проведення розвантажувальних робіт зливають в спеціальні прийомники для знезараження, а саму транспортну ємність дезінфікують та ретельно промивають водою.

На багатьох підприємствах перевезення товарної риби здійснюється спеціалізованими автомобілями (рибовозами) на яких встановлена автоцистерна. Автоцистерна типу Г6-ОГА-3,9 призначена для перевезення живої риби. Цистерну встановлено на шасі автомобіля ГАЗ-3309 за допомогою спеціальних опор, а закріплюють її за допомогою затяжних металевих поясів. Робоча місткість цистерни становить $3900 \pm 62,4$ л. Цистерна виконана із нержавіючої харчової сталі, зовні облицьована тонколистовою конструкційною, низьковуглецевою сталлю. Цистерна має теплоізоляцію (ФРП-1), яка не допускає зміни температури води більш ніж на 2°C протягом 10 годин при різниці температур води і навколишнього середовища ($30 \pm 2^\circ\text{C}$).

Зверху рибовоз має 2 заливних люка, які закриваються спеціальними затяжними затворами. Діаметр горловини люка становить 500 ± 10 мм. Уздовж автоцистерни розташовані бічні площадки для завантаження і вивантаження риби. Наповнення рибовозу водою відбувається за допомогою насоса, встановленого на рибницькому підприємстві. Також рибовоз оснащений кисневими балонами зі стисненим повітрям, які поміщаються у спеціальний ящик за кабіною водія.

Успіх перевезення живої риби залежить від якості води, густоти посадки риб у тару, тривалості перевезення та стану риб.

У літній час товарну рибу і плідників теплолюбних риб краще перевозити за температури води $10\text{--}12^\circ\text{C}$, холодолюбних – $6\text{--}8^\circ\text{C}$, навесні і восени відповідно $5\text{--}6$ та $3\text{--}5^\circ\text{C}$. Взимку температура води має бути $1\text{--}2^\circ\text{C}$.

Концентрація кисню у воді повинна бути високою. Наприклад, коропа масою $500\text{--}700$ г за температури води 10°C споживає кисню 45 мг/год, а цьоголіток коропа – близько 120 мг/год. Чим менша маса риби і вища температура води, тим більша потреба у кисні. Для теплолюбних риб (коропа та ін.) критичне значення вмісту кисню коливається від $0,5$ до $0,8$ мг/л, для холодолюбних (форелі та ін.) – від $2,1$ до $2,6$ мг/л.

Критичними значеннями вмісту CO_2 для коропа є 140 мг/л, для форелі – 60 мг/л. Накопичення у воді аміаку до $25\text{--}50$ мг/л також призводить до пригнічення риб.

Залежно від тривалості транспортування, температури води, віку риби та ряду інших факторів, співвідношення води і риби у ємностях для перевезення буває різним. При розрахунку кількості води, яку заливають у ємність для перевезення риби, можна виходити із рекомендованих норм співвідношення води та маси живої риби, використовуючи при цьому табличні дані (табл. 27).

Таблиця 27 – Кількість води, необхідна при перевезенні риби з розрахунку на 1 кг її маси, л

Тривалість транспортування, год	Короп, сазан		Рослиноїдні риби		Карась	Щука, сом	Стерлядь	Форель
	0+	1+	0+	1+	0+ та 1+	1+	1+	0+ та 1+
До 2	5	3	7	3	2	4	6	8
3–4	6	4	8	4	3	5	7	9
5–6	7	5	9	5	4	6	8	10
7–8	8	6	11	6	5	7	10	12
9–10	10	7	14	7	5	9	12	15
11–15	13	10	17	10	8	12	15	18
16–20	15	12	21	12	10	14	18	23
21–24	20	15	26	15	12	18	23	28
24 і більше	25	20	32	20	15	23	28	35

Більш точно розрахувати необхідну кількість води для перевезення риби можна за формулою:

$$Л = \frac{В \times Д \times П \times К}{У},$$

де Л – необхідна кількість води, л; В – маса риби, кг; Д – тривалість транспортування, год; П – виділення CO₂, мл/ (кг×год); К – коефіцієнт розчинення CO₂; У – критичний рівень вмісту CO₂ у воді, мл/л.

Значення коефіцієнта К розчинення CO₂ наведені нижче:

Температура, °С	5	10	15	20	25
Коефіцієнт К	0,58	0,55	0,50	0,48	0,40

Значення показника виділення CO₂ (споживання кисню) і критичний рівень його наведені у таблиці 28.

Інша формула, яка дає можливість розрахувати потрібний об'єм води, враховує вміст кисню у воді і його споживання:

$$Л = \frac{В \times Д \times П}{(К_1 - К_2)},$$

де Л – потрібна кількість води, л; В – маса риби, кг; Д – тривалість транспортування, год; П – споживання кисню рибою, мл/кг×год; К₁ – вміст кисню у воді на початку транспортування, мл/л; К₂ – вміст кисню, при якому настає пригнічення дихання риб, мл/л.

Значення К₁ визначають безпосередньо при завантаженні у місткість риби; значення К₂ слід брати для коропових і осетрових 3 мл/л, для лососевих – 4 мл/л; значення П беруть із таблиці 28.

Таблиця 28 – Виділення CO₂ (споживання кисню) і критичний рівень CO₂

Середня маса риб, г	Критичний рівень CO ₂ , мл/л	Виділення CO ₂ (споживання кисню) рибою, мл/кг×год, за температури в °С				
		5	10	15	20	25
Коропові						
0,0012–0,0015	80	–	–	350	420	500
0,02–0,03	100	–	–	210	270	430
0,2–0,5	100	–	–	130	180	250
1,0–2,0	100	40	70	100	150	200
5,0–10,0	120	30	60	80	120	150
20,0	120	20	40	70	90	120
Дорослі	140-160	0	20	40	60	100
Лососеві						
0,0012–0,2	60	160	230	300	400	–
0,5	60	70	130	200	280	–
1,0–2,0	60	60	110	180	250	–
5,0–10,0	60	50	100	150	210	–
20,0–50,6	60	40	90	130	190	–
Дорослі	60	30	50	80	110	–

Приклад. Потрібно перевезти 120000 цьоголітків коропа середньою масою 25 г на відстань 300 км. Швидкість руху автотранспорту 60 км/год. Температура води при перевезенні 15°C.

Визначають:

1) загальну масу риби:

$$120000 \times 0,025 = 3000 \text{ кг};$$

2) тривалість транспортування риби:

$$300 : 60 = 5 \text{ год};$$

3) необхідну кількість води:

$$\frac{3000 \times 5 \times 70 \times 0,5}{120} = 4375 \text{ л};$$

4) загальну масу риби та води:

$$3000 + 4375 = 7375 \text{ кг}.$$

Співвідношення риби до води приблизно становитиме 1:1,5.

При об'ємі ємкості живорибної машини 2500 л для перевезення такого вантажу буде потрібно:

$$7375 : 2500 = 3 \text{ автомашини}.$$

Для розрахунку кількості кисню, яка забезпечує нормальне перевезення живого матеріалу, використовують такі норми: 1 балон (місткість 6 кг кисню) використовують для зарядження 200 малих (40 л) або 30 великих (300л) поліетиленових пакетів і транспортування їх за часом до 1 доби; 1 балон використовують для насичення киснем живорибної місткості (2–3 м³) на автомашині для перевезення протягом 10–12 год.

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість води, кисню тари при перевезенні 300000 екз. дволітків коропа, масою 400 г автотранспортом на

відстань 200 км. Швидкість руху автомобіля 50 км/год. Температура води у транспортній місткості 10°C.

Завдання 2. Розрахувати необхідну кількість води, кисню та тари при перевезенні 250000 цьоголітків форелі середньою масою 19 г, протягом 9 год живорибними машинами. Вміст кисню у воді на початку транспортування 6,5 мг/л. Температура води 10°C.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які засоби використовують для перевезення ікри риб?
2. Які засоби використовують для перевезення личинок і молоді риб?
3. Як перевозять плідників риб?
4. Які транспортні засоби використовують для перевезення товарної риби?
5. Від яких факторів залежить співвідношення води і риби у ємностях для перевезення?
6. Який критичний рівень вмісту CO₂ у воді для риб?
7. За якого вмісту кисню у воді, настає пригнічення дихання коропових і лососевих видів риб?

ДОДАТОК

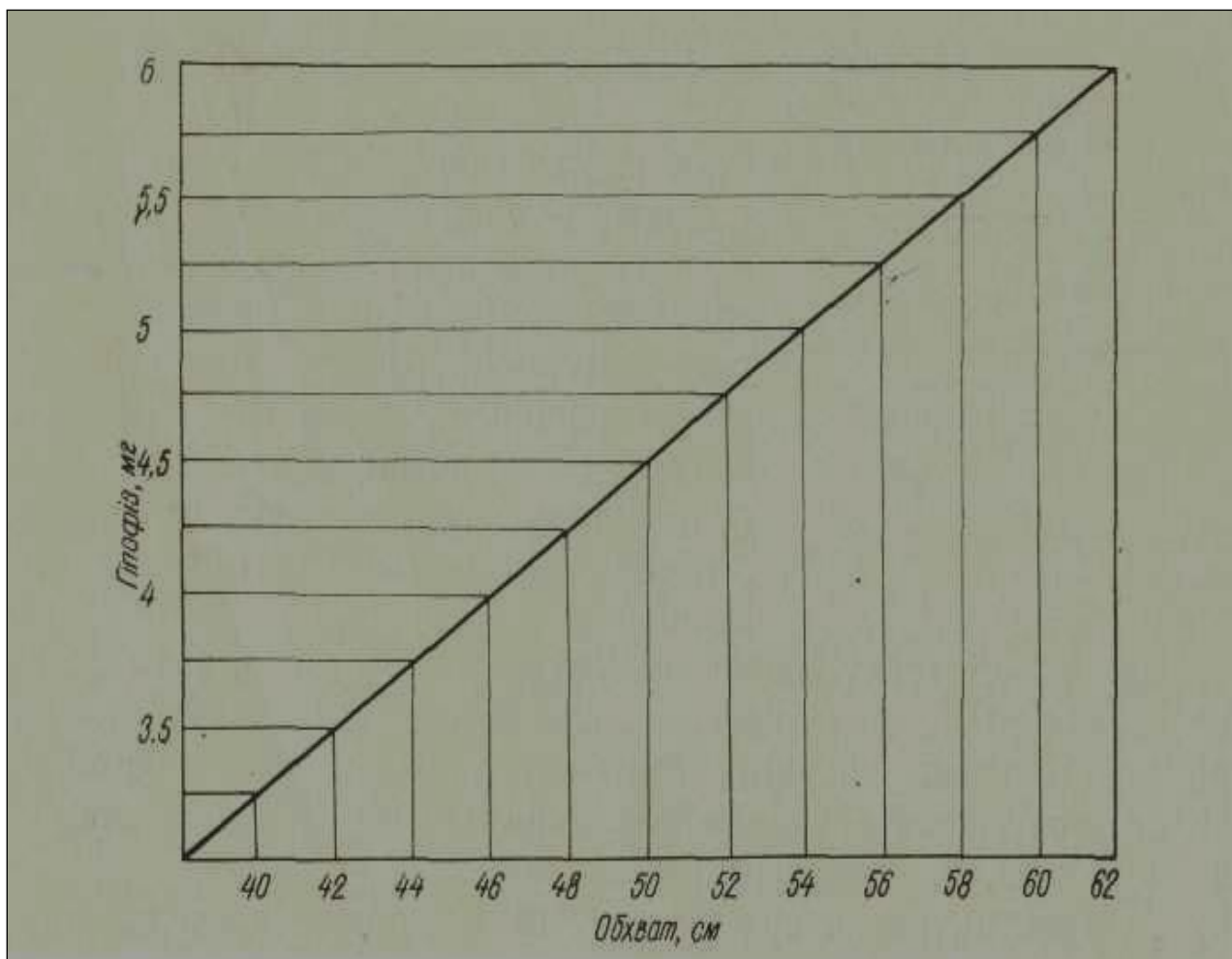


Рис 3. Номограма залежності доз гіпофіза від обхвату тіла самок рослиноїдних риб (за Алєвим Д. С.)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко А.І. Методичний посібник для самостійної роботи студентів із вивчення дисциплін „Ставове рибництво” та „Технологія виробництва продукції аквакультури”. Київ. 2009. 305 с.
2. Андрущенко А.І., Вовк Н.І. Аквакультура штучних водойм. Частина 2. Індустріальна аквакультура : підручник. Київ, 2016. 586 с.
3. Андрущенко А.І., Вовк Н.І., Базаєва А.В. Методичний посібник технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів для лабораторних занять та самостійної роботи студентів із вивчення дисциплін «Аквакультура», «Аквакультура штучних водойм » (за блоком «Ставова аквакультура») та «Технологія виробництва продукції аквакультури». Київ. 2014. 275 с.
4. Вдовенко Н.М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки : монографія. Київ : ЦП Компринт, 2016. 476 с.
5. Вербельчук С.П., Вербельчук Т.В., Максименко О.Г. Розробка технології вирощування товарної риби в умовах орендних ставів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2(2). С. 34–38.
6. Грішин Б.О., Особа І.А, Грициняк І.І. Оцінка екстер'єрних та репродуктивних ознак плідників коропа антонінсько-зозуленецького і любінського внутрішньопородних типів української рамчастої породи // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2018. Вип. 2. С. 34–36.
7. Кононенко Р.В. Кононенко І.С., Мушит С.О. Технічні засоби в аквакультурі : посібник. Ч. 1. Київ : ЦП Компринт, 2018. 310 с.
8. Кононенко Р.В., Шевченко П.Г., Кондратюк В.М., Кононенко І.С. Інтенсивні технології в аквакультурі : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 410 с.
9. Краснопольська О.В. Селекція, як основний напрямок наукових досліджень та основні етапи селекційно-племінної роботи в Україні (огляд). Рибогосподарська наука України. 2021. № 4. С. 115–131.
10. Новіцький Р.О. Малий ілюстрований атлас прісноводних риб України – об'єктів рекреаційного рибальства. Дніпро : Ліра, 2021. 48 с.
11. Сондак В.В., Петрук А.М. Ставове рибництво. Лабораторний практикум : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 113 с.
12. Сучасна аквакультура: від теорії до практики : практичний посібник / Шарило Ю.Є. та ін. Київ : Простобук, 2016. 119 с.
13. Фермерське рибництво / І.І. Грициняк та ін. Київ : Герб, 2008. 560 с.
14. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Біопродуктивність водних екосистем : методичний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 224 с.
15. Шевченко В.Ю. Аквакультура перспективних об'єктів : навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2018. 402 с.
16. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Круглороті рибоподібні, хрящові та ганоїдні риби : навчальний посібник. Херсон : Олді-плюс, 2020. 180 с.

17. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г. Світове рибне господарство : посібник. Гельветика, 2020. 353 с.

18. Hailu F.A. Aquaculture and Supplemental feed formulation: Fisheries and Aquaculture. 2019. 112 p.

19. Lorenzo J.M., Simal-Gandara J. Sustainable Aquafeeds. Technological Innovation and Novel Ingredients. 2021. 362 p.

20. Soderberg R.W. Aquaculture Technology: Flowing Water and Static Water Fish Culture. Taylor & Francis, 2017. 272 p.

ЗМІСТ

	стор.
Тема 1. Біологічна та господарська характеристика основних об'єктів ставового рибництва.....	3
Тема 2. Розрахунок кількості ставів різних категорій та їх площ.....	3
Тема 3. Рибопродукція і рибопродуктивність ставів.....	6
Тема 4. Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа....	8
Тема 5. Бонітування ремонтного молодняка коропа	11
Тема 6. Бонітування плідників коропа українських порід	14
Тема 7. Гормональне стимулювання дозрівання плідників коропа та отримання статевих продуктів.....	17
Тема 8. Гормональне стимулювання дозрівання плідників рослиноїдних риб та отримання їх статевих продуктів	22
Тема 9. Тривалість інкубації ікри різних видів риб та догляд за нею.....	26
Тема 10. Розрахунок потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі за змішаної посадки, вирощування додаткових риб і полікультури риб.....	28
Тема 11. Оцінка якості плідників форелі та їх статевих продуктів.....	32
Тема 12. Розрахунок необхідної кількості кормів для форелевого ставового господарства. Техніка годівлі різних вікових груп форелі.....	37
Тема 13. Особливості ведення комбінованого рибо-гусиноного господарства....	42
Тема 14. Перевезення ікри, личинок, молоді, плідників риб та товарної риби...	49
Додаток.....	57
Список рекомендованої літератури.....	58