

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

Біолого-технологічний факультет

Кафедра технології виробництва продукції птахівництва та свинарства

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ»

**для студентів освітнього рівня «Бакалавр»
спеціальність – 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»**

**Кредитно-трансферна система
навчального процесу**

Біла Церква
2018

УДК 639.3(07)

Рекомендовано до друку вченою радою
біолого-технологічного факультету БНАУ
(Протокол № від 2018 р.)

Укладач: **Соболев О. І.**, доктор. с.-г. наук,

Соболев О. І. Методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технологія виробництва продукції аквакультури» / О. І. Соболев, – Біла Церква, 2018. – с. 72.

Методичні вказівки включають теоретичний матеріал і рибницько-біологічні розрахунки з окремих питань біотехніки і технології розведення риби, вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної продукції, а також селекційно-племінної роботи у рибництві.

Рецензенти – **Гриневич Н. Є.**, канд. вет. наук, доцент
Слюсаренко А. О., канд. вет. наук

Змістовний модуль 1.

Технологія відтворення і підрощування основних об'єктів ставового рибництва

Тема 1. Біологічна та господарська характеристика основних об'єктів ставового рибництва (2 год.)

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 (4 год.)

Мета заняття. Навчитися розраховувати загальну площу і кількість ставів різних категорій за придатною земельною площею та потужністю 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
Рибопродуктивність, ц/га:					
- нагульних ставів	12	15	12	13	15
- вирощувальних ставів	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 молодняку 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 молодняку у зимувальні стави, ц/га	100	100	100	100	100
Середня маса дволіток (після відбору в ремонтну групу), кг	1,0	0,9	1,1	1,2	0,9
Середня маса дорослого коропа віком від 5 до 10 років, кг	6,0	6,5	6,2	6,3	6,4
Потужність джерела водопостачання, л/с	60	80	50	65	75
Придатна земельна ділянка, га	650	550	600	500	450
Густина посадки однорічок, екз/га	3000	3200	3400	3600	4000

Перший спосіб. У випадках, коли лімітуючим чинником є потужність джерела водопостачання, у першу чергу визначають площу зимувальних ставів за формулою:

$$S_3 = \frac{D \times 86400 \times C}{H \times 1000 \times 10000},$$

де S_3 – площа зимувальних ставів, га; D – потужність джерела водопостачання у зимовий період, л/с; C – строк повного водообміну у ставу, діб; H – глибина непромерзаючого шару води у ставку, м; 1000 – кількість літрів в 1 м³; 10000 – кількість квадратних метрів у 1 га; 86400 – кількість секунд в 1 добі.

Для того щоб розрахувати *потужність джерела водопостачання*, використовують спеціальну методику. Відмічають достатньо довгий відрізок джерела (близько 100 м). Використовують поплавки. За допомогою секундоміра визначають час, за який поплавок пройшов початок і кінець відміченого відрізка. Для розрахунку потрібна середня швидкість течії, вона на 1/5 менша вимірної, тобто середня швидкість течії дорівнює 0,85 поверхневої швидкості.

Приклад. Середня ширина живого перерізу потоку 1,6 м, висота водного стовпа (глибина) 0,6 м. Тоді живий переріз водоподавального потоку становить:

$$F = 1,6 \times 0,6 = 0,96 \text{ м}^2.$$

Поплавок подолав відрізок у 150 м за 225 с. Тоді середня швидкість течії води дорівнюватиме:

$$V = 150 : 225 \times 0,85 = 0,57 \text{ м/с}.$$

Потужність джерела (Q) в секунду розраховується за формулою:

$$Q = F \times V = 0,96 \times 0,57 = 0,547 \text{ м}^3/\text{с}, \text{ або } 547 \text{ л/с}.$$

Приклад. Розрахуємо площу зимувальних ставів, якщо потужність джерела водопостачання 60 л/с, водообмін 15 діб, глибина ставу 1 м, тоді:

$$S_3 = \frac{60 \times 86400 \times 15}{1 \times 1000 \times 10000} = 7,78 \text{ га}.$$

За площі одного ставу 0,5–1 га їх буде потрібно:

$$7,78:1=8 \text{ ставів.}$$

Знаючи можливу площу зимувальних ставів, розраховуємо площу інших категорій ставів.

Площа *вищувальних ставів* розраховується за формулою:

$$S_e = \frac{S_3 \times n \times (B - \epsilon)}{P},$$

де S_b – площа вищувальних ставів, га; S_3 – площа зимувальних ставів, га; n – густина посадки цьоголіток у зимувальні стави, шт/га; B – середня маса цьоголіток під час посадки у зимувальні стави, кг; ϵ – середня маса мальків під час посадки у вищувальні стави (якщо малькові стави у господарстві відсутні, тоді значення “ B ” з формули виключається), кг; P – рибопродуктивність вищувальних ставів, кг/га.

$$S_e = \frac{7,78 \times 700000 \times 0,025}{1300} = 104,73 \text{ га.}$$

За площі одного ставу 10–15 га їх буде потрібно:

$$104,73 : 15 = 7 \text{ ставів.}$$

Площа *нерестових ставів* розраховується за формулою:

$$S_{\text{нер}} = \frac{S_e \times P \times H \times 100}{B \times p \times K \times M},$$

де $S_{\text{нер}}$ – площа нерестових ставів, га; S_b – площа вищувальних ставів, га; P – рибопродуктивність вищувальних ставів, кг/га; H – площа одного нерестового ставу, га (1 га); B – середня маса цьоголіток, кг; p – вихід цьоголіток із вищувальних ставів, %; K – кількість мальків, яку одержують від однієї самки, екз; M – кількість самок, посаджених на нерест в один нерестовий став, екз. (норма 20 екз/га).

$$S_{\text{нер}} = \frac{104,73 \times 1300 \times 1 \times 100}{0,025 \times 65 \times 90000 \times 20} = 4,65 \text{ га.}$$

При площі одного ставу 0,1 га їх буде потрібно:

$$4,65 : 0,1 = 46 \text{ ставів.}$$

Площа *нагульних ставів* розраховується за формулою:

$$S_{\text{наг}} = \frac{S_3 \times (n - O) \times L}{N},$$

де $S_{\text{наг}}$ – площа нагульних ставів, га; S_3 – площа зимувальних ставів, га; n – густина посадки цьоголіток у зимувальні стави, шт/га; O – відхід однорічок за зимовий період, шт/га; L – поправочний коефіцієнт на літування нагульних ставів (щорічно на літування нагульних ставів відводиться 20 % площі, тоді коефіцієнт буде становити 1,2); N – густина посадки однорічок у нагульні стави, екз./га:

$$S_{\text{наг}} = \frac{7,78 \times (700000 - 140000) \times 1,2}{3000} = 1728 \text{ га.}$$

За площі одного ставу 50–100 га їх буде потрібно:

$$1728 : 100 = 17 \text{ ставів.}$$

Наведені вище 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	4,65	0,1	46	0,25
Вирощувальні	104,73	15,0	7	5,68
Зимувальні	7,78	1,0	8	0,42
Нагульні	1728,00	100,0	17	93,65
Всього	1845,16	–	78	100

Другий спосіб. Якщо для визначення площ окремих категорій ставів за вихідну величину беруть придатну земельну ділянку, тоді розрахунки проводять за наступною методикою.

Приклад. На площі земельної ділянки 650 га необхідно побудувати повносистемне ставове господарство. Для розрахунків використовуємо дані таблиці 5.

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:

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

де $S_{\text{нер}}$ – площа нерестових ставів, га; $S_{\text{в}}$ – площа вирощувальних ставів, га; A_n – густина 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.

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

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

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:

$$\frac{S_z}{S_{\text{в}}} = \frac{A_z}{A_{\text{в}}},$$

де S_3 – площа зимувальних ставів, га; $A_в$ – 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:

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

де $S_{наг}$ – площа нагульних ставів, га; $A_в$ – 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:

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

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 3.

Таблиця 3 – 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 потужністю джерела водопостачання.

Завдання 2. Визначити площі різних категорій ставів та їх співвідношення за придатною земельною ділянкою.

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 потужність джерела водопостачання?

Тема 3. Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа (4 год.)

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. Під гніздом розуміють одну самку і двох самців. За заводського відтворення 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:

$$450000:0,45=1000000 \text{ екз.};$$
- 2) яку кількість однорічок потрібно посадити у нагульні стави:

$$1000000 \times 100/90=1111111 \text{ екз.};$$
- 3) яку кількість цьоголіток потрібно посадити у зимувальні стави:

$$1111111 \times 100/80=1388889 \text{ екз.};$$

4) яку кількість мальків слід посадити у вирощувальні стави:

$$1388889 \times 100 / 65 = 2136752 \text{ екз.};$$

5) яка кількість гнізд плідників буде потрібна:

$$2136752 \div 90000 = 24 \text{ гнізда.}$$

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:

$$90000 \times 65 / 100 = 58500 \text{ екз.};$$

2) вихід однорічок із зимувальних ставів:

$$58500 \times 80 / 100 = 46800 \text{ екз.};$$

3) вихід дволіток із нагульних ставів:

$$46800 \times 90 / 100 = 42120 \text{ екз.};$$

4) вихід товарної продукції від одного гнізда плідників:

$$42120 \times 0,45 = 18954 \text{ кг};$$

5) необхідну кількість гнізд:

$$450000 \div 18954 = 24 \text{ гнізда.}$$

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

$$I = \frac{Г \times П \times 100}{в \times р \times М},$$

де: I – необхідна кількість гнізд; Г – площа вирощувальних ставів, га; П – рибопродуктивність вирощувальних ставів, кг/га; 100 – постійний розрахунковий коефіцієнт; в – середня маса цьоголіток восени, кг; р – вихід цьоголіток із вирощувальних ставів, %; М – вихід личинок (мальків) від одного гнізда плідників, екз.

Використавши дані таблиці 1 розраховують кількість гнізд:

$$I = \frac{26,7 \times 1300 \times 100}{0,025 \times 65 \times 90000} = 24 \text{ гнізда.}$$

При визначенні кількості ремонтного поголів'я слід враховувати той факт, що тривалість використання плідників може бути різною. Як правило, 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. Поповнюють маточне стадо плідників із ремонтної групи (табл. 4).

Таблиця 4 – **Мінімальна кількість ремонтного молодняка, 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	–	–	–	–
Пелядь	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 $36 \times 24 = 864$ екз.;
- дволіток $36 \times 12 = 432$ екз.;
- трилітків самок $12 \times 4 = 48$ екз.;
- //---- самців $24 \times 8 = 192$ екз.
- разом – 240 екз..
- чотирилітків самок $12 \times 3 = 36$ екз.;
- //----- самців $24 \times 6 = 144$ 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 4.

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 вибраковують 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 4. Бонітування ремонтного молодняку коропа (4 год.)

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 коропа	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 високоспинності, 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 молодняку 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
	самці	самці	самці	самці	самці	самці				
<i>Клас за походженням</i>	I		II		III		2	10	8	6
<i>Індекс високоспинності</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:								25	20	15
– трилітки	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5	5			
– 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			

Статевий диморфізм	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 високоспінності				Вік	Маса				Статевий диморфізм				Загальний бал	Клас
			клас	бал	коефіцієнт	макс.бал	I/II	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 цьоголіток і 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 5. Бонітування плідників коропа українських порід (4 год.)

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.

Бонітують 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 високоспиності, 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 високоспиності (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 колисках 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).

На підставі максимального бала виводиться клас плідників за комплексом ознак:

Стать	Клас	Кількість балів
самиці	I	85
	II	68–84

	III	54–67
	I	80
самці	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.

Таблиця 11 – Шкала оцінки плідників

Показники	Вимоги для оцінки ознаки, бал						Коефі- цієнт	Максимальний бал		
	5		4		3			I клас	II клас	III клас
	самиці	самці	самиці	самці	самиці	самці				
<i>Клас за походженням. Вік, років</i>	I		II		III		1	5	4	3
Антонінсько- возулинецькі	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>							3	15	12	9
Антонінсько- возулинецькі	2,50–2,59	2,59–2,69	2,60–2,69	2,70–2,79	2,70–2,72	2,80–2,89				
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- возулинецькі	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>							у віці К 5			
Антонінсько- возулинецькі	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				
Любінські	3,0	2,7	2,7	2,4	2,4	2,1				

Ропшинські 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- возулинецькі	6,0	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5						
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	4	20	16	12		
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- возулинецькі	6,8	6,2	6,3	5,7	5,6	5,2						
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	4	20	16	12		
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- возулинецькі	8,3	7,5	7,7	7,0	7,2	6,5						
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	4	20	16	12		
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- возулинецькі	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 вкрито лускою, зміщення рядів відсутнє. Статевий диморфізм виявлений добре. Аномалій немає			Тіло цілком вкрито лускою, спостерігається незначне зміщення рядів луски. Статевий диморфізм виявлений задовільно. Дефекти тіла відсутні			Тіло вкрито лускою, спостерігається зміщення рядів луски. Статевий диморфізм виявлений слабо. Є редукція плавців або зябрових кришок					
Рамчасті форми	По краях тіло вкрито великою дзеркального типу лускою. Посередині тіла луска відсутня.			По краях тіло вкрито великою дзеркального типу лускою. По середині тіла зустрічаються 2-3 луски.			Дзеркальна луска розкидана по тілу. Статевий диморфізм виявлений слабо. Спостерігаються аномалії в розвитку плавців, зябрових кришок					
Загальний бал								– для самиць		85	68	51
								– для самців		80	64	48

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 високоспінності	Індекс обхвату	Маса	Відповідність типу	бний	Клас
--------	--------------	-------	------------	-----	------------------------	----------------	------	--------------------	------	------

			клас	бал	коєфіцієнт	макс. бал	років	бал	коєфіцієнт	макс. бал	I/Н	бал	коєфіцієнт	макс. бал	I/O	бал	коєфіцієнт	макс. бал	кг	бал	коєфіцієнт	макс. бал		бал	коєфіцієнт	макс. бал		
35	Антон.-зозул.	самець	I		1		6		2		2,61		3		1,25		1		5,3		4		слабка		5			
821	Несвицький	самка	II		1		5		2		2,65		3		1,23		2		4,4		4		добра		5			
124	Нивківський	самка	II		1		8		2		2,56		3		1,21		2		7,6		4		задов.		5			
204	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 молодняка коропа?
6. Коли проводять бонітування плідників коропа?
7. За якими показниками здійснюється оцінка племінних якостей плідників коропа?

Тема 6. Гормональне стимулювання дозрівання плідників коропа та отримання статевих продуктів (4 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з різними схемами гіпофізарних ін'єктувань плідникам коропа.

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 дів.

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 дів). 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 (ооцити 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 прогріваються 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-га доза
14–15	0,3	6	0,5	18	2,5	–	–
15–16	0,25	6	0,5	18	2,0	–	–
Якщо самки недозрілі 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 додають 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 колісці 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 плодючості 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 знеклеюючої речовини до статевих продуктів коропа, в якій є вода, активізує сперматозоїди і підвищує запліднюючу здатність ікри, яка за нормативами має становити не менше 80 %.

Щоб визначити процент запліднення, беруть пробу із загальної кількості ікри. Проба ікри коропових риб містить 300–400 ікринок. Усі ікринки проби розглядаються під мікроскопом, бінокляром або сильною лупою. Потім визначають процент запліднення (відношення розвинутих ікринок до проглянутих, помножене на 100).

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 22.

Завдання 2. Визначити дату і час першого ін'єктування за триразового ін'єктування самок коропа, використавши дані таблиці 22.

Таблиця 22 – 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 7. Гормональне стимулювання дозрівання плідників рослиноїдних риб (білого амура, білого і строкатого товстолобиків) та отримання статевих продуктів (4 год.)

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

Методичні вказівки. У деяких зонах рибництва: (V–VII) – 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 робочої 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. Середня робоча плодючість самок білого амура масою 3–6 кг становить 300 тис. ікринок, білого товстолобика масою 3–4 кг – 250 тис., а 15 кг – 1,6 млн ікринок. У грамі 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. Середній об'єм сперми у самця білого товстолобика становить 6 мл, білого амура – 15, строкатого товстолобика – 18 мл. Середня концентрація сперміїв у 1 мм³ еякуляту білого товстолобика дорівнює 29 млн, строкатого товстолобика і білого амура – 25 млн. Активний рух і здатність сперміїв до запліднення ікри зберігається у риб цих видів у середньому 50 секунд. Запліднювальна здатність сперміїв рослиноїдних риб висока і становить не менше 90 %.

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 носилках. Один працівник притискує рибу боком до стінки носилок 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 у: земляних садках площею 10–15 м², глибиною 1м; 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. Густина 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 («російським») 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 – 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».

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

Завдання 2. Визначити дату і час одержання ікри від самок рослиноїдних риб, використавши дані таблиці 17.

Таблиця 17 – 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 8. Тривалість інкубації ікри та догляд за нею (2 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з тривалістю інкубації ікри коропа та рослиноїдних риб і факторами, що впливають на неї. Засвоїти основні операції по догляду за ікрою в період інкубації.

Методичні вказівки. Після знеклеєння ікри коропа її завантажують в інкубаційний апарат. Ікру кожної самки інкубують в окремих апаратах. Тривалість завантаження апаратів, що розташовані на одному стояку ікрою, одержаною від однієї партії риб, не повинна перевищувати 4 год., що забезпечує в наступний період одночасний перехід на зовнішнє живлення личинок, висаджених у лотоки.

Тривалість інкубації ікри коропа залежить від температури води. Чим нижча температура води в інкубаційних апаратах, тим триваліші строки інкубації ікри, і навпаки.

Температура води, °С	Тривалість інкубації, діб
22	2,5–3
20	3,5–4
19	4,5–5
17	7–7,5

Оптимальні умови інкубації ікри коропа створюються за водообміну 2,5–3,0 л/хв, температури води 20–22 °С, вмісту розчиненого у воді кисню – не нижче 5 мг/л.

Викльов передличинок коропа відбувається безпосередньо в апаратах. Після появи в них передличинок, приблизно до 15 % від завантаженої на інкубацію ікри, водообмін у апаратах значно зменшують, забезпечуючи відсутність залягання ікри та передличинок, що виключились, у конусній частині апарата. Це призводить до накопичення в ікрі з ембріонами ферменту викльову, який розм'якшує оболонку ікри, що сприяє прискоренню викльову із ікринок вільних ембріонів. Такий спосіб сприяє інтенсивному викльову, який відбувається протягом 20–40 хв. Передличинок відразу ж переносять у підготовлені лотоки, садки або апарати для витримування. У склопластикові лотоки, місткістю 1,2 м³, глибиною 0,6 м поміщають 1,5–2,0 млн. екз. передличинок. Водообмін в них має становити 1,0–1,5 м³/год., вміст розчиненого у воді кисню – не нижче 5 мг/л. Вихід передличинок коропа від закладеної на інкубацію живої ікри становить 80 %.

При інкубації ікри рослиноїдних риб у кожний інкубаційний апарат також поміщають ікру від однієї самки. В процесі інкубації ікри вирішальне значення мають температурний та кисневий режими. Температура води в апаратах має підтримуватись на рівні 22–24 °С (допускається від 20 до 28 °С). Вміст розчиненого у воді кисню не може бути нижчим за 5 мг/л. У разі зниження температури води, застосовують заходи щодо її підвищення (підігрів електронагрівачами).

Умови інкубації можуть впливати на втрати ікри. Не допускаються різкі коливання температури води, зниження її за 18 °С і підвищення за 28 °С, поява в апаратах хижих безхребетних (циклопів), зниження розчиненого у воді кисню

за 5 мг/л. У процесі ходу інкубації ікри ретельно ведеться постійне спостереження за її розвитком та умовами середовища.

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 год. Масовий викльов ембріонів за нормальних температурних та інших умов відбувається, як правило, за 1–3 год.

Витримування вільних ембріонів проводиться до 3–4 діб в апаратах ІВЛ-2 (до 2–3 млн. екз.), «Амур» (до 4 млн. екз.), або у спеціально обладнаних апаратах системи ВНДПРГ з надставками. Використовують для цієї мети також стандартні пластикові лотки (4,5 × 0,7 × 0,5 м), обладнані фільтрами із капронового сита № 35–70 та № 18–25, які встановлюють на водоподачі та водоскиді. Рівень води в лотках під час залягання личинок становить 4–5 см, пізніше його підвищують до 10–12 см. У одному такому лотокі витримують до 2 млн. екз. вільних ембріонів. Вихід 3–4-добових личинок від заплідненої ікри становить 50–60 %.

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 померлих 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 О₂/л, вміст кисню – 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 скидають з нього шар води, що покриває ікру. Душованню підлягає кожна рамка з ікрою окремо. Часточки

мулу змиваються з ікринок чистою водою із шлангу, 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 концентруються переважно у верхніх шарах, звідки їх видаляють (разом з деякою кількістю живих ікринок) сифоном і розміщують у резервні 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 систематично купають ікру в лікувальних розчинах. Наприклад, використовують 3%-ний розчин кухонної солі упродовж 30 хв. (після початку дробіння), метиленову синь (1:50000) протягом 1 год., марганцевокислий калій (1:100000) – 30 хв., 0,5%-ний розчин формаліну – 1–2 хв., малахітову зелень (1:50000) – 1 раз на тиждень упродовж 1 год. або при концентрації 1:300000 – через 3 доби при тій же експозиції.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які апарати використовуються для інкубації ікри коропа та рослиноїдних риб?
2. Яка тривалість ікри коропа?
3. Яка тривалість ікри рослиноїдних риб?
4. Які операції здійснюються з догляду за ікрою?
5. Які способи боротьби із сапролегнією при захворюванні ікри?
6. Який вихід передличинок коропа від закладеної на інкубацію живої ікри?
7. Який вихід 3–4-добових личинок рослиноїдних риб від заплідненої ікри?

Тема 9. Культивування дафній (4 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з різними способами розведення дафній у басейнах, ставах, садках і дафнієвих ямах.

Методичні вказівки. Із ракоподібних живих кормів найчастіше розводять дафній. Вони можуть розмножуватися статевим і безстатевим (партогенетичним) шляхом (влітку вони розмножуються безстатевим

(партогенетичним) шляхом, а восени, – статевим шляхом). Обидва способи можуть чергуватися по декілька разів на рік. За сприятливих умов дафнії розмножуються безстатевим шляхом, за несприятливих (зі зниженням температури води та скороченням тривалості світлового дня) – статевим шляхом. Вони викидають від 20 до 100 яєць, які мають двостінну оболонку. Тривалість життя у дафній 80–90 діб, статева зрілість настає через 6–9 діб. Через кожні 2–4 доби у них починаються линьки, у проміжках між якими дафнії ростуть. Серед організмів зоопланктону дафнії – найбільші тварини, їх середня маса залежно від виду коливається від 0,06 до 1,5 мг. Кормом для дафній є бактерії, дріжджові грибки, протококові (одноклітинні) водорості, детрит. Рід дафній включає більше 50 видів. Найбільш крупні представники: дафнія магна (*D. magna*), самка – до 6 мм, самець – до 2 мм, новонароджені – 0,7 мм, дозрівають протягом 10–14 діб, кладки через 12–14 діб, у кладці до 80 яєць (зазвичай 20–30), тривалість життя – до 3-х місяців; дафнія пулекс (*D. pulex*), самка – до 3–4 мм, самець – 1–2 мм, кладки через 3–5 діб, у кладці до 25 яєць (зазвичай 10–12), тривалість життя 26–47 діб.

Розведення дафній у басейнах. *Метод М. М. Бризкіної.* Використовують цементовані прямокутні басейни розміром 10–12×3–4×0,6–0,7 м. Їх наповнюють профільтрованою через планктонну сітку водою для попередження занесення небажаних організмів (личинок комах, нитчастих водоростей, циклопів та ін.). Басейни експлуатують без заміни води упродовж 6 міс.



Рис.1. Цементовані прямокутні басейни для розведення дафній.

Після наповнення басейнів водою вносять добрива. Як добрива використовують кормові дріжджі, які вносять у басейн у перший день із розрахунку 16 г/м³, а в наступні дні – по 8 г/м³.

У той же день або через 1–2 дні у басейни саджають маточну культуру дафній у кількості 30–150 г/м³.

Протягом періоду культивування дафній найбільш оптимальними показниками чинників зовнішнього середовища є такі: температура – 20–24 °С, вміст кисню – 6–7 мг/л і рН – 7,6–8,0.

Дафнії дозрівають через 18–20 діб за температури води 23–25 °С і через 25–30 діб за температури 18–20 °С. Культуру дафній, що дозріла, періодично

відловлюють сачком. Щоб не травмувати дафній, не слід накопичувати їх у сачку у великій кількості. Зібравши у відро приблизно 1 кг дафній, їх відразу доставляють у цех вирощування молоді риб.

За масовому розвитку протококових водоростей, коли вода у басейні стає яскраво-зеленого кольору, тимчасово припиняють удобрення басейнів. Щоденне внесення дріжджів поновлюють (по 8 г/м³), коли вода почне світліти, що вказує на виїдання водоростей дафніями. За наявності у басейні 50% дорослих особин і 50 % її молоді та сприятливих умов (20–24 °С) можна щоденно знімати приріст продукції у кількості 0,8–1 кг з кожного басейну (30–35 г/м³). Витрати сухих дріжджів для одержання 1 кг дафній складають 200–400 г.

Метод М. К. Аскерова передбачає експлуатацію басейнів (розміри аналогічні, що і за методу М. М. Бризкіної) без зміни води упродовж 20–25 діб (після дозрівання дафній). Для удобрення басейнів використовують аміачну селітру або сульфат амонію та кормові дріжджі. Спочатку у басейни вносять мінеральні добрива 37 г/м³ аміачної селітри або 65 г/м³ сульфату амонію. Через 3–4 год після внесення мінеральних добрив у басейни вносять кормові дріжджі з розрахунку 20 г/м³. Через 1–2 доби після внесення добрив у басейн саджають маточну культуру дафній з розрахунку 30–150 г/м³.

У наступні дні басейни удобрюють через кожні 5 діб як дріжджами, так і мінеральними солями з розрахунку 50 % від початкової норми.

Дозрілу культуру періодично відловлюють сачками з млинового газу. Продуктивність басейнів 35 г дафній на 1 м³ щоденно.

Метод О. Л. Гордієнка. Аміачну селітру – з розрахунку 13 мг N/л і суперфосфат – 2 мг P/л двома порціями протягом перших семи діб вносять у ставки чи басейни. Водночас з добривом у басейни вносять вихідну культуру дафній із розрахунку 20–40 г/м³. Термін дозрівання культури – 12 діб, термін використання – 15 діб. Максимальна біомаса до початку збору продукції – 300 г/м³.

Метод Н. С. Раєвської. Він передбачає три етапи культивування дафній: 1) розведення водоростевого корму; 2) розведення бактеріального корму; 3) на базі одного та другого – розведення дафній. Водорості рекомендується розводити в цементованих басейнах розміром 1,2×1,2 м і глибиною 1,0 м або в більших (об'ємом 12–15 м², глибиною 1,0 м). Кожен басейн має бути обладнаний спеціальним пристроєм для наповнення і спуску води з розрахунку 0,25–0,35 л/хв. на 1 м³ басейну.

Суть методу полягає в наступному. У басейнах культивуються водорості. На 7–10-й день, коли водорості достатньо розвинулися, вводяться в експлуатацію дафнієві басейни, в які дафній садять з розрахунку 10–12 г/м³. Маточна культура дафній має бути заготовлена заздалегідь. У дафнієві басейни слід щодня вносити водорості з розрахунку близько 400 г/м³. Водорості краще всього відфільтрувати центрифугою. Норма щоденного виходу дафній становить до 100 г/м³. Для одержання 1 кг дафній за добу необхідно, аби об'єм дафнієвого басейну дорівнював 10,0 м³, а водоростевого – 3,5 м³.

Розведення дафній у ставках. *Метод Г. І. Шнета.* Для розведення дафній використовують водойми зі стоячою водою і невеликі непроточні ставки (до 1000 м²). Можливе використання відгородженої невеликою греблею частини ставка. Після того, як буде вирощено достатню кількість дафній, греблю знімають.

Важливо, аби вода прогрівалася сонцем, і бажано, щоб не було хвилебою. Глибина водойми чи місткості не повинна перевищувати 50–60 см. Вода з кислою реакцією непридатна. Перед заливанням, водойму очищають від рослинності, сміття тощо, воду фільтрують. У підготовлену водойму вносять свіжий кінський гній із розрахунку 1,5 кг на 1 м³ води, попередньо розчинивши його і обов'язково вилучивши солому. Можливе використання коров'ячого або свинячого гною, але вони менш ефективні.

Курячий послід вносять із розрахунку 500 г на 1 м³ води.

Після внесення гною, в той самий чи наступний день, у водойми вносять маточну культуру дафній із розрахунку 5–10 г на 1 м³ води. Виловлювання маточної культури дафній можна провадити у водоймах, що добре прогриваються, калюжах тощо. Виловлюють їх капроновими чи марлевими сачками і переносять або перевозять до ставка у будь-якому посуді. На велику відстань, як правило, дафній перевозять у поліетиленових пакетах із киснем. У пакет наливають 10 л води, профільтрованої крізь капронове сито № 67–70, і вміщують туди дафній із розрахунку 25 г на 1 л води. Після заповнення киснем решти простору пакет обв'язують ізоляційною стрічкою.

Після внесення дафній у ставок, протягом перших 6–7 діб культура не потребує особливого догляду. На 7–8-й день вносять свіжий кінський гній половинною дозою (0,75 кг на 1 м³ води) або пташиний послід (250 г на 1 м³ води).

У теплу пору року на 14–21-й день культура дозріває і її можна обловлювати. Перша ознака дозрівання культури – велика інтенсивність роїння дафній. Коли культура дафній вирощується понад 14–20 діб, після першого внесення гною кожні 8–10 діб потрібні нові його внесення, але половинною дозою – 0,75 кг на 1 м³ води.

За доброго освітлення і температури 22–23 °С культура дафній дозріває швидше і вже на 10–12-й день можна вилучати їх порції для згодовування риби. Після дозрівання культури з 1 м³ ставка можна одержати пересічно 0,5–1 кг дафній.

Підтримувати культуру більше 25–45 діб не слід, бо у водоймі нагромаджуються шкідливі продукти обміну, що пригнічують розвиток дафній.

Метод І. Б. Багатової. Біотехніка культивування дафній цим методом передбачає такі етапи:

1) отримання у нерестових ставках масової культури дафній (дафній магна) для внесення її у вирощувальні ставки;

2) культивування дафній (дафній магна) у вирощувальних ставках.

Перед внесенням дафній спочатку заливають водою канали чи частини ложа добре підготовлених нерестових ставків. Для запобігання потраплянню у ставки циклопів та інших хижих безхребетних воду пропускають крізь

капронове сито № 23. За температури води 9–10 °С дафній вносять по всій довжині канами, а разом із ними – кормові дріжджі і органічні добрива.

У кожний нерестовий став вносять по 250 г дафній і до 500 г кормових дріжджів. Перед внесенням у став, дріжджі розмішують у відрі з водою, потім рівномірно розподіляють по залитій частині ставка. Після внесення дафній у ставки щоденно вносять дріжджі у тій самій нормі або органічні добрива. Через 4–5 діб ставок заливають до проектної відмітки та продовжують вносити дріжджі кожні 2–3 доби.

Культура дафній добре дозріває у нерестових ставках через 3–4 тижні після закладання. Біомаса рачків у ставках досягає 500–800 г/м³.

Для забезпечення посадковим матеріалом дафній усіх ставків вирощувальної системи досить провести культивування цього рачка у двох-трьох нерестовиках або інших невеликих спускних ставках. Дафній виловлюють сачками, виготовленими з газу № 18–20, злегка віджимають і зважують. До вирощувальних ставків, як і нерестових, дафній та кормові дріжджі вносять у канами чи на частково залите ложе.

На 1 га вирощувального ставка вносять 100–200 г дафній магна, розкладаючи їх рівномірно по всій площі ставу, залитого водою.

Разом із дафніями у стави вносять розведені у воді кормові дріжджі з розрахунку 100 г/га. Через 4–5 діб після внесення дафній, стави заповнюють водою до проектної відмітки. Зарибнюють став непідросленими личинками через 5–7 діб, а підросленими – 10–14 діб.

Удобрення ставів провадять за звичайними нормами. У червні добрива вносять кожні 5 діб, у липні – щодаки. Культура дафній у вирощувальних ставках дозріває кожні 3–4 тижні і досягає у своїй біомасі максимуму наприкінці червня – початку липня, тобто до того моменту, коли в ставках починає відчуватися нестача природного корму. Це дає можливість подовжити період вирощування цьоголіток коропа на природних кормах і пізніше розпочати годівлю риб штучними кормами [9].

Метод Т. М. Мешкової. Культивування дафній здійснюють на настояях.

Спосіб 1. Гній, ліпше кінський, настоюють протягом доби (2 кг гною на 100 л води) і вносять настій у водойми чи місткості раз на сім діб з розрахунку 3,5–4,0 л на 1 м³, оптимально – 10 л на 1 м³. Вихідна біомаса рачків – 5–50 г/м³, термін дозрівання культури – 10–16 діб, термін використання культури – 9–48 діб. Максимальна біомаса до початку збору продукції – 250 г/м³.

Спосіб 2. Сінний настій (2 кг сіна на 100 л води) витримують 3 доби і вносять у місткості чи ставки з дафніями з розрахунку 10 л на 1 м³ води кожні 4 доби. Вихідна біомаса рачків – 15–20 г/м³. Термін дозрівання культури – 15–19 діб, термін використання – 26–47 діб. Максимальна біомаса до початку збору продукції – 250–1500 г/м³ залежно від температури води.

Спосіб 3. Настій кінського гною і настій сіна у співвідношенні 10 : 3 вносять у водойму з дафніями з розрахунку 10 л води на 1 м³ кожні 2–4 доби. Вихідна біомаса рачків – 10–275 г/м³. Термін дозрівання культури – від 10 до 24 діб, термін використання культури – 14–48 діб. Максимальна біомаса до початку збору продукції – 250–1000 г/м³ залежно від температури води.

Розведення дафній у садках. Для безперервного надходження дафній у стави їх можна вирощувати у садках із поліетиленової плівки або капронового сита розміром $2 \times 2 \times 1,5$ м. Вони кріпляться на металевому каркасі та можуть бути закритими або відкритими. У сітчасті садки вносять маточну культуру дафній та кормові дріжджі з розрахунку $10\text{--}20$ г/м³. При використанні цих садків маточна культура постійно знаходиться у садках, а молодь дафній надходить у став через отвори у сітці.

У поліетиленові садки, ізольовані від водойми, маточну культуру дафній і дріжджі вносять також з розрахунку $10\text{--}20$ г/м³. Через кожні 4–5 діб проводять підгодівлю дріжджами з розрахунку 8 г/м³. Добова продукція у садках становить $250\text{--}350$ г/м³.

Розведення дафній у ямах (за методом проф. В. А. Мовчана). Ями глибиною $0,5\text{--}0,6$ м і площею $1\text{--}2$ м² розташовують на сонячних місцях уздовж берегової лінії рибоводного ставу. Ями відділяють від ставу перемичкою шириною $0,2\text{--}0,3$ м (рис. 2). Після одержання достатньо високої біомаси дафній перемички руйнують і дафній випускають у став. На 1 га площі ставу рекомендується влаштовувати від 5–10 до 20 ям, залежно від густоти посадки риби.

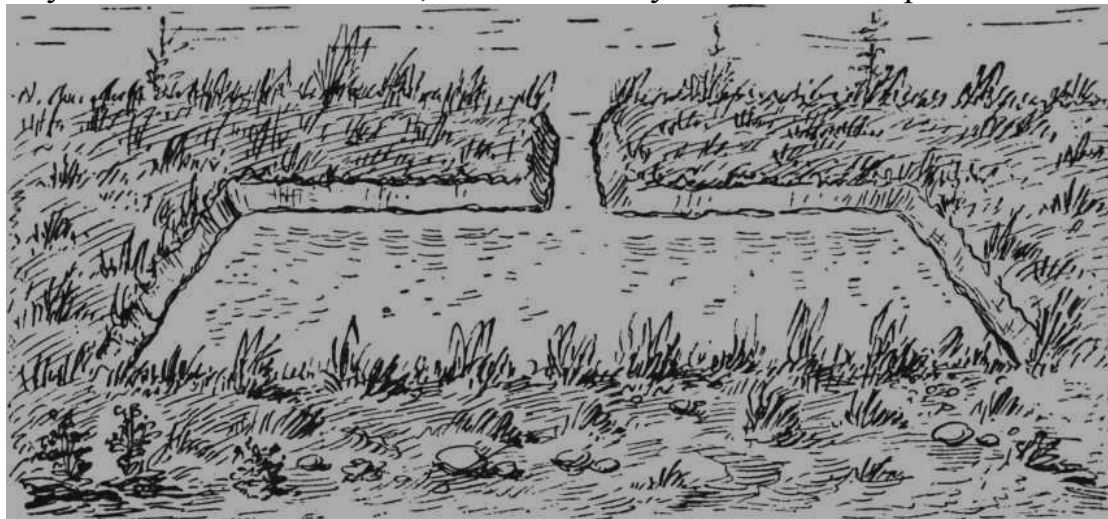


Рис. 2. Дафнієва яма.

У заповнені водою ями вносять свіжий кінський гній у кількості $1,5$ кг/м³ і саджають дафній, виловлених з природних водойм або калюж з розрахунку $5\text{--}10$ г/м³. Через 8–10 діб знову добавляють гній з розрахунку $0,75$ кг/м³. Відлов дафній проводять через 18–20 діб.

Досвід показав, що розведення дафній у невеликих кормових ставах більш ефективно, ніж у ямах. Кормовий став у 5000 м² замінює 1500 дафнієвих ям. Крім того, вартість переобладнання ставу дешевше, ніж будівництво такої кількості ям.

Рекомендовані норми годівлі личинок коропа зоопланктоном (дафніями) у перші п'ять діб підрощування становлять до 150 г щоденно на лоток об'ємом 1 м³ (за щільності посадки личинок 200 тис. шт./м³), у другі – до 200 , у треті – до 250 г. Пропоновану кількість живого корму бажано розділити на 4–5 порцій і згодувати упродовж світлового дня.

Рекомендовані норми годівлі личинок рослиноїдних риб зоопланктоном (дафніями) у перші п'ять діб підрощування становлять до 250 г щоденно на

лоток об'ємом 1 м³ (за щільності посадки личинок 60–65 тис. шт./м³), у другі – до 400, у треті – до 550 г. Періодичність годівлі має становити 4–5 разів упродовж світлової частини доби.

У разі підгощування личинок у малькових ставах, рекомендована добова норма згодовування зоопланктону становить 1,0–1,5 кг на кожні 100 тис. личинок.

Для вирощування 100 тис. мальків коропа потрібно близько 100 кг дафній.

Завдання 1. Розрахувати кількість одержаної продукції, витрати добрив і маточної культури за розведення дафній басейновим методом, використавши дані таблиці 18.

Таблиця 18 – Основні нормативні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Розміри басейну, м:				
– довжина	10,5	10	11	12
– ширина	4	3	3	4
– глибина	0,6	0,7	0,6	0,7
	За М. М. Бризкіною			
Внесено (початкова норма), г/м ³ :				
– кормових дріжджів	16	16	16	16
– маточної культури	50	80	120	150
Тривалість, діб:				
– дозрівання дафній	25	23	20	22
– експлуатації басейну	40	30	20	35
Добова продукція, г/м ³	30	35	30	35
	За М. К. Аскеровим			
Внесено (початкова норма), г/м ³ :				
– аміачної селітри	37	–	37	–
– сульфату амонію	–	65	–	65
– кормових дріжджів	20	20	20	20
– маточної культури	100	70	40	140
Тривалість, діб:				
– дозрівання дафній	18	20	25	30
– експлуатація басейну	20	25	20	25
Добова продукція, г/м ³	35	35	35	35

Завдання 2. Розрахувати кількість одержаної продукції, витрати добрив і маточної культури за розведення дафній у поліетиленових садках, використавши дані таблиці 19.

Таблиця 19 – Основні нормативні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4

Об'єм садка, м ³	6	6	6	6
Внесено (початкова норма), г/м ³ :				
– кормових дріжджів	20	18	15	20
– маточної культури	14	11	10	13
Тривалість, діб:				
– дозрівання дафній	19	21	23	25
– експлуатація садків	25	20	25	20
Частота внесення дріжджів, діб	4	5	4	5
Норма підгодівлі, г/м ³	8	8	8	8
Добова продукція, г/м ³	250	280	300	330

Завдання 3. Розрахувати потребу у добривах і маточній культурі за розведення дафній у ямах, використавши дані таблиці 20.

Таблиця 20 – Основні нормативні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Об'єм однієї ями, м ³	0,5	0,8	1,0	1,2
Кількість ям, шт.	50	40	30	20
Внесено (початкова норма):				
– гною, кг/м ³	1,5	1,5	1,5	1,5
– маточної культури, г/м ³	5	6	7	8
Частота внесення гною, діб	8	9	10	8
Норма підгодівлі гноем, кг/м ³	0,75	0,75	0,75	0,75
Тривалість дозрівання дафній, діб	26	29	30	27

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою розводять дафній у рибоводних господарствах?
2. Дайте біологічну характеристику дафній?
3. Яким шляхом отримують маточну культуру дафній?
4. Які існують методи розведення дафній у басейнах?
5. Які існують методи розведення дафній у ставах?
6. Які існують методи розведення дафній у садках?
7. Які норми згодовування дафній молоді риби?

Змістовний модуль 2.

Технологія вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби.

Тема 10. Контроль за вирощуванням рибопосадкового матеріалу та товарної риби (4 год.)

Мета заняття. Засвоїти методику проведення контрольних ловів риби. Навчитися визначати середню масу риби, коефіцієнт вгодованості та похідні величини, що характеризують її ріст.

Методичні вказівки. У процесі вирощування риби виняткове значення має контроль росту та розвитку, що потребує систематичного проведення контрольних обловів ставів і порівняння одержаних даних із плановими показниками росту цьоголіток та дволіток. ще перед зарибленням, на підставі науково обґрунтованих даних, а також практичного досвіду минулих років, у

господарстві складається план-графік росту риби. *Мета контрольного лову* – визначити фактичну масу риби, зіставити її з плановою та у випадку відставання з'ясувати його причини (чи випередження).

При проведенні контрольних ловів необхідно дотримуватися таких вимог:

1) контрольні лови проводити 1 раз у декаду (але не рідше 2-х разів на місяць) на окремих ділянках, кількість яких залежить від площі ставів. У період вирощування молоді масою від 0,5 до 3–5 г контрольні лови проводити 1 раз у п'ятиденку, щоб точніше визначити час початку годівлі риби штучними кормами. Чим більша площа ставів, тим більше повинно бути у них контрольних ділянок (від 2-х до 8-ми);

2) на кожній ділянці виловлювати якомога більшу кількість риби. при облові вирощувальних ставів виловлювати не менше 200–300 шт. цьоголіток (або 0,2 % від загальної кількості риби в ставу), із притонення брати пробу і визначати середню масу одного екземпляра шляхом ділення загальної маси на загальну кількість виловленої риби;

3) для визначення середньої маси риби в цілому по ставу, додавати масу всієї виловленої риби і ділити на загальну кількість штук. при цьому визначається максимальна і мінімальна маса окремих екземплярів;

4) виконати вимірювання особин, які входять у вибірку контрольних ловів для наступного обчислення індексів, що характеризують розвиток риби;

5) як знаряддя лову використовувати волокуші, волоки, неводи та інші знаряддя, розмір яких залежить від площі ставу, а крок вічка – від розмірів вирощуваної риби. При лові молоді масою 3–4 г використовують волокушу, виготовлену з капронового сита, для більш крупних цьоголіток (5–25 г) – невід із делі з вічком 16–20 мм.

Для визначення середніх показників, що характеризують ріст і розвиток риби, зважують і вимірюють не менше 50 особин. Перед зважуванням необхідно видалити поверхневу воду з риби, для чого кожен особину слід промокнути сухою марлею. Зважування молоді масою до 0,5 г проводять на торсійних вагах з точністю до 0,01 г, риб масою більше 0,5 г зважують на аптечних вагах з точністю до 0,1 г, риб старшого віку зважують на циферблатних вагах з точністю до 1 г. Для визначення лінійних розмірів використовують спеціальну лінійку. У практиці рибництва визначають малу довжину тіла риби (промислово довжину), ℓ см – від вершини риля до кінця лускового покриву.

Дані контрольних обловів записують у таблицю 21, форма якої наведена нижче.

Таблиця 21 – Результати контрольних обловів ставів

№ п/п	Дата облову	№ ставу	Маса риби, г	ℓ (см)	Коефіцієнт вгодованості (K_v)

Одержані дані використовують для визначення середньої маси риби та розрахунку показників приросту за такими формулами:

$$M = M_k - M_0;$$

$$X = (M_k - M_0) / t;$$

$$C = M \times 2 \times 100 / (M_k + M_0) ;$$

$$K_M = (M_k^{1/3} - M_0^{1/3}) \times 3 / t ,$$

де M – абсолютний приріст, г; X – середньодобовий приріст, г; C – відносний приріст, %; K_M – універсальний показник швидкості росту (коефіцієнт масинакопичення), г; M_k – середня маса риби на день контрольного облову, г; M_0 – середня маса риби за даними попереднього контрольного облову, г; t – відрізок часу між контрольними ловами, днів.

За даними зважування і вимірювань розраховують коефіцієнт вгодованості риби (K_B) за формулою Фультона в сучасній модифікації:

$$K_B = P \times 100 / \ell^3 ,$$

де p – маса тіла риби, г; ℓ – довжина тіла риби, см.

Коефіцієнт вгодованості визначають двічі. Перший раз – 1–10 серпня, що дає можливість певною мірою прогнозувати зимостійкість вирощуваної молоді. На цей період вгодованість повинна дорівнювати 2,1–2,3. Вдруге визначають вгодованість перед посадкою цьоголіток на зимівлю, коли коефіцієнт має бути не нижче 2,7–2,8.

Одержані результати порівнюють із даними планового росту риби, котрий складається на основі аналізу фактичних матеріалів за ряд років. якщо риба відстає у рості, порівняно з плановим графіком, необхідно з'ясувати причини, основними серед яких можуть бути: погіршення газового режиму; погодні умови; кормова база не задовольняє потреби риби; порушилося оптимальне співвідношення природних і штучних кормів у раціоні; у стави потрапили конкуренти в живленні (карась); при ущільнених посадках неправильно організована годівля риби; риба хворіє; став зариблений личинками від тугорослих плідників; став перезариблений внаслідок неправильного розрахунку молоді.

З'ясувавши причину відставання (або випередження) риби в рості, розробляють і здійснюють заходи щодо поліпшення гідрохімічного режиму, збільшення природної кормової бази, поліпшення якості кормів та режиму годівлі, лікування.

Для збільшення вмісту кисню у воді здійснюють її аерацію, посилюють водообмін, проводять вапнування ставів, вносять різні хімічні речовини (перекис водню та ін.).

Для збільшення природної кормової бази вносять добрива: органічні (гній, пташиний послід, компост, зелені добрива) та мінеральні (азотні, фосфорні, калієві). крім того, проводять меліоративні роботи.

У разі виникнення захворювання у риб, негайно вживають заходи для їх лікування (проводять обробку риб безпосередньо в ставах або у ваннах, вносять лікарські препарати в кормові суміші тощо).

З метою поліпшення якості кормосуміші, подрібнене зерно (дерть) необхідно збагачувати вітамінними добавками, речовинами (паста із зеленої рослинності, гідролізні дріжджі, хлористий чи азотистий кобальт, фосфатиди), кормами тваринного походження (рибне, м'ясо-кісткове борошно, боєнські відходи, фарш із нехарчової риби, знежирене молоко), що стимулюють ріст риби. Крім того, до складу раціону доцільно вводити зерно бобових культур.

Якщо риба добре їсть, але все ж відстає в рості, необхідно збільшити даванку кормів залежно від ступеня відставання в рості за формулою:

$$Д = К \times В / в,$$

де К – маса даванки корму на одну рибику, г; В – очікувана маса риби згідно з графіком росту, г; в – фактична маса в день контрольного лову, г.

Якщо в ставу виявлено більшу, ніж за графіком, масу риби, це також повинно насторожити рибовода: став може бути недозарибленим, частина молоді могла загинути від хвороби, у став могла потрапити хижа риба.

Завдання 1. При контрольному облові 10 серпня було виловлено 50 цьоголіток загальною масою 875 г, середня довжина тіла риб 9,3 см. За даними попереднього контрольного лову, проведеного 1 серпня, середня маса цьоголіток дорівнювала 13,2 г, а середня довжина їх тіла – 8,6 см. Розрахувати абсолютний, середньодобовий та відносний прирости цьоголіток, а також коефіцієнти накопичення маси і вгодованості за період з 1 по 10 серпня. Результати записати у таблицю 22.

Таблиця 22 – Показники росту риби

Дата	Виловлено риб, всього		Середня маса, г	Приріст			Коефіцієнт	
	шт.	кг		абсолютний, г	середньодобовий, г	відносний, %	накопичення маси, г	вгодованості
1.08								
11.08								

Завдання 2. Розрахувати, на скільки потрібно збільшити даванку кормів на одну рибику, якщо фактична середня маса дволіток коропа в день контрольного облову становить 240 г, очікувана маса риби згідно з графіком росту – 250 г, добові витрати комбікорму на 1000 шт. дволіток – 9,3 кг.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Яка мета проведення контрольних ловів риб?
2. Яких вимог необхідно дотримуватися при проведенні контрольних ловів?
3. Які можуть бути причини відставання риби в рості?
4. Які можуть бути причини випередження риби в рості?
5. Який об'єм вибірки повинен бути при визначенні показників росту риб?
6. Коли визначають коефіцієнт вгодованості у риб?
7. Як визначити коефіцієнт масинакопичення у риб?

Тема 11. Оцінка якості та прогноз зимівлі цьоголіток коропа (4 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з чинниками, від яких залежить успіх зимівлі рибопосадкового матеріалу. Навчитися робити оцінку фізіологічного стану риб перед зимівлею і після неї.

Методичні вказівки. Важливою складовою частиною у технологічному процесі вирощування товарної риби є зимівля рибопосадкового матеріалу, успіх якої багато в чому залежить від фізіологічного стану риби.

Оцінку фізіологічного стану організму риби перед зимівлею проводять за такими показникам: маса риби, коефіцієнт вгодованості, хімічний склад тіла. Поряд з цим звертають увагу на особливості поведінки цьоголіток, анатомо-фізіологічний стан органів і систем організму (зовнішній вигляд, шкірний покрив, забарвлення, стан зябер, печінки, м'язової та жирової тканин тощо).

Згідно з нормативами стандартні цьоголітки повинні мати масу 25–30 г. Дрібні цьоголітки втрачають масу і гинуть під час зимівлі швидше, ніж крупні. виживаність цьоголіток масою до 10 г становить 20–50 %; 10–15 г – 30–60; 15–20 г – 60–70; 20–25 г – 70–80; 25–30 г – 80–90 %. Для оцінки якості цьоголіток за масою їх ділять на 3 групи: перша – 20 г і вище, друга – 19,9, третя – менше 10 г (брак).

Побічним показником оцінки якості цьоголіток є коефіцієнт вгодованості. Для кожної розмірно-вагової групи цьоголіток коропа встановлено нормативний коефіцієнт вгодованості. Так, наприклад, для цьоголіток коропа масою більше 30г, що вирощуються у поліській зоні рибництва він повинен становити 2,7; для 29,9–20 г – 2,8; для 19,9–10 г – 3,0; до 10 г – 3,1.

Підготовленість цьоголіток до зимівлі більш точно характеризують кількісні показники вмісту у тілі риб води, сухої речовини, білка та жиру. Восени, незалежно від зони рибництва, цьоголітки коропа повинні містити 72–76 % води (але не більше 78 %), сухої речовини 28–24 % (але не менше 22 %), у якій протеїну – близько 12 %, жиру – 6–8, золи – 2–3 %. За вмісту жиру більше 8 % кількість протеїну може становити 11%.

Якість однорічок, які перезимували, оцінюють за масою, коефіцієнтом вгодованості, хімічним складом тіла, а також за величиною втрат маси тіла і поживних речовин за період зимівлі.

За нормального ходу зимівлі втрати живої маси не повинні перевищувати 10–12 %, сухої речовини – 20–25 (висхідного вмісту), протеїну – 16–25, жиру – 30–50 %. Більш значні втрати маси тіла і поживних речовин призводять не тільки до зниження виходу риби після зимівлі, але й до різкого зниження темпів росту, опірності до захворювань, підвищення відходу до 40–50 % на 2-му році життя.

Оцінка за коефіцієнтом вгодованості полягає у порівнянні реальних значень цього показника восени з показниками для квітня. Наприклад, для коропа масою більше 30 г, що вирощується у поліській зоні рибництва, коефіцієнт вгодованості у квітні повинен становити 2,4; 29,9–20 г – 2,5; 19,9–10 г – 2,8; до 10 г – 2,8. Якщо коефіцієнт вгодованості однорічок менший нормативних показників на 0,1–0,2, то слід очікувати підвищеного відходу дволіток. високі значення коефіцієнтів вгодованості можуть бути наслідком різних захворювань, за яких розвивається водянка. Тому більш об'єктивно про якість однорічок, які перезимували, слід судити за даними хімічного аналізу м'яса риб.

Для оцінки фізіологічного стану цьоголіток проводять збір проб. Середню масу риби визначають у кожному ставу об'ємно-ваговим методом. для визначення розмірно-вагового розподілу відбирають середні проби по 500–1000 цьоголіток на початку, в середині та кінці обловів. За кількістю риби у вагових групах визначають їх відсоткове співвідношення і середню масу. Для

визначення коефіцієнта вгодованості та хімічного складу тіла відбирають з кожної вагової групи по 30 цьоголіток.

Завдання 1. Розрахувати відсоткове співвідношення розмірно-вагових груп цьоголіток у пробі та їх середню масу, використавши дані таблиці 23.

Таблиця 23 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Кількість цьоголіток у групі, екз.				
I	445	431	605	431
II	208	208	160	411
III	27	91	75	68
Кількість цьоголіток у пробі, екз.				
Маса цьоголіток у групі, кг				
I	10,5	11,4	17,6	11,2
II	3,9	3,2	2,6	8,0
III	0,25	0,90	0,70	0,65
Середня маса цьоголіток у пробі, г				

Завдання 2. Зробити оцінку якості однорічок, які перезимували, за хімічним складом тіла, використавши дані таблиці 24.

Таблиця 24 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Середня маса цьоголіток, г *				
Середня маса однорічок, г	19,9	18,0	21,8	18,6
Хімічний склад тіла цьоголіток, %:				
– суха речовина	25,6	27,4	24,6	26,8
– протеїн	12,2	12,9	11,2	12,8
– жир	7,4	8,5	8,7	7,8
Хімічний склад тіла однорічок, %:				
– суха речовина	20,3	19,6	19,3	17,4
– протеїн	8,9	9,1	9,1	8,8
– жир	5,6	4,0	5,2	3,1

* Примітка. Середню масу цьоголіток розрахувати за даними завдання 1.

Завдання 3. Використавши дані таблиці 25, визначити коефіцієнти вгодованості цьоголіток і однорічок різних розмірно-вагових груп коропа, що вирощуються у Поліській зоні рибництва. Зробити оцінку якості однорічок, які перезимували за коефіцієнтом вгодованості.

Таблиця 25 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Середня маса цьоголіток, г:*				
– у першій групі				
– у другій групі				
– у третій групі				
Середня маса річняків, г:				
– у першій групі	20,9	23,3	26,0	24,0
– у другій групі	17,0	13,9	14,9	17,4
– у третій групі	8,6	9,1	8,7	8,8

Мала довжина цьоголіток, см:				9
– у першій групі	9,4	9,8	10,2	,9
– у другій групі	8,6	7,9	8,2	8,7
– у третій групі	6,7	6,8	6,7	6,8
Мала довжина річняків, см:				
– у першій групі	9,4	9,8	10,0	9,9
– у другій групі	8,6	7,9	8,1	8,5
– у третій групі	6,7	6,8	6,7	6,8

* **Примітка.** Середню масу цьоголіток різних розмірно-вагових груп розрахувати за даними завдання 1.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Де зимує рибопосадковий матеріал?
2. За якими показниками проводять оцінку цьоголіток перед зимівлею?
3. За якими показниками проводять оцінку однорічок після зимівлі?
4. Що розуміють під фізіологічним станом риби?
5. Який об'єм середньої проби цьоголіток для оцінки їх зимостійкості?
6. За якими показниками роблять більш точні висновки щодо підготовленості цьоголіток до зимівлі?
7. Про що свідчить величина коефіцієнту вгодованості однорічок?

Тема 12. Оцінка якості плідників форелі та їх статевих продуктів (4 год.)

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

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:

$$K_y = m \times 100^3, l$$

де m – маса риби, г; l – довжина 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 Сальніковим 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).

Із маси ікри беруть пробу 10–20 г і визначають кількість ікринок. На підставі цих даних за загальною масою відцідженої ікри визначають величину робочої та відносної плодючості самок форелі. Відносна плодючість найбільш розповсюдженої у ставових господарствах райдужної форелі становить 1,5–3,0 тис. ікринок на 1 кг маси. Робоча плодючість форелі цього виду може становити 4,5–9,0 тис. ікринок залежно від маси самок (1,0–3,5 кг).

Другу пробу ікри (не менше 100 шт.) розміщують на чашку Петрі під слабкий струмінь води для набухання протягом 2 год. Після цього ікринки індивідуально зважують на торсійних терезах і визначають їх діаметр за допомогою мікроскопа, оснащеного окуляр-мікрометром. Маса незаплідненої ікринки повинна досягати 60–80 мг і більше, а її розмір має бути не менше 4,5 мм.

Сперму у самців зціджують у мірний посуд для визначення об'єму.

Про якість сперми судять передусім за її зовнішнім виглядом:

- сперма високої якості – помірна густина, кремовий відтінок або чисто білий колір;
- сперма середньої якості – незначна густина, білий колір;
- сперма низької якості – рідка, з синюватим відтінком.

Більш точну оцінку якості сперми можна дати тільки після перегляду її під мікроскопом, що дозволить встановити її концентрацію і активність.

Сперма самців форелі повинна бути густою, сметаноподібною консистенції та кремового кольору. Статеві продукти самців форелі оцінюють за такими показниками: об'ємом еякуляту, активністю (рухливістю) і концентрацією спермій. Об'єм еякуляту у самців райдужної форелі коливається у межах 1,0–23,0 см³, активність сперми – 25–60 с, концентрація сперматозоїдів у 1 мм³ сім'яної рідини у середньому становить 20,4 млн, запліднюваність ікри – 90–95 %.

Активність спермій – це тривалість поступальних рухів у воді сперматозоїдів. З часом поступальні рухи сперматозоїдів послаблюються і переходять у коливальні, при яких спермії не переміщуються у воді і, як наслідок, не можуть проникнути в ікринки. Потім і цей рух припиняється, сперматозоїди стають нерухомими й гинуть.

Активність спермій (свіжа або охолоджена проба) визначають під мікроскопом за збільшення 20×10. Краплю сперми наносять на предметне скельце, до неї за допомогою піпетки додають краплю води для активації спермій. З моменту додавання краплі води до сперми за допомогою секундоміра відраховують час рухливості спермій. Активність спермій форелі повинна становити не менше 25–30 с.

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

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

бал 4 – добре виражені поступальні рухи спермій, але 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 тільки коливальний та іноді зигзагоподібний їх рух, дуже багато нерухомих спермій;

бал 1 – усі спермії нерухомі.

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

Тривалість активності спермій залежить від солоності та температури води. У морській воді вона довша (до декількох годин), ніж у прісній (до декількох хвилин).

Концентрація спермій – це кількість сперматозоїдів у одиниці об'єму сім'яної рідини (наприклад, у 1 мм³). Чим вища концентрація сперматозоїдів, тим більша кількість ікринок може бути запліднена. Концентрацію спермій визначають у камері Горяєва під мікроскопом за збільшення 20×20. Сперму із пробірки набирають у капіляр еритроцитарного меланжера до мітки 0,5 (з кінця капіляра видаляють надлишок сперми) і відразу набирають 2 %-вий розчин хлористого натрію до мітки 101. При цьому сперма розбавляється у 200 разів. Упродовж 1–2 хв. меланжер струшують для рівномірного розмішування

сперми. Декілька крапель спускають, а потім краплю із меланжера розміщують у камеру Горяєва, кількість спермійв підраховують у 80-ти малих квадратах. Потім визначають середню величину для одного малого квадрата. Концентрацію спермійв визначають за формулою (млн/мм³):

$$K = (\Pi \times 200) \times V,$$

де Π – кількість спермійв в одному малому квадраті, шт; 200 – коефіцієнт розведення; $V=1/4000$ – місткість одного малого квадрата, мм³.

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 26 – 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. Які показники використовують для оцінки плідників форелі?
2. З якою метою проводять анестезування плідників форелі? Тривалість знаходження анестезованої риби на повітрі?
3. Які ознаки готовності плідників форелі до нересту?
4. Яким методом одержують статеві продукти у плідників форелі?
5. Назвіть основні показники за якими оцінюють якість сперми у плідників форелі?
6. Методика визначення активності спермійв у плідників форелі?
7. Методика визначення концентрації спермійв у одиниці об'єму сім'яної рідини?

Тема 13. Розрахунок необхідної кількості кормів для форелевого ставового господарства. Техніка годівлі різних вікових груп форелі (4 год.)

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 цьоголіток і дволіток 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 цьоголіток і дволіток масою від 5 до 200 г і більше) – 3,0–4,0; для плідників – 3,0–5,0.

Приріст маси цьоголіток за вегетаційний сезон у середньому складає 20г, дволіток – 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 риб, 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. 27, 28).

Таблиця 27 – Добова норма годівлі форелі пастоподібними кормосумішами залежно від температури води і маси риб, % 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 28 – Добова норма годівлі райдужної форелі сухими гранульованими кормами залежно від температури води і маси риб, % 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 риб 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 риб, %; 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: X₁ = 3,5 г; X₂ = 18,5 г; Y₁ = 3,4 %; Y₂ = 2,3 %.

Підставивши у формулу одержані величини, знаходимо добову норму годівлі:

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

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, °C.

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 – 2,5–3,0 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 цьоголіток передбачає намащування кормосуміші на сітчасту годівницю або кормовий столик (якщо форель вирощується у ставах). Один кормовий столик забезпечує живлення 5 тис. цьоголіток. 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 цьоголіток за оптимальної температури годують 6–8 разів на добу. За температури води 5–6 °С частота годівлі цьоголіток становить 1–2 рази на добу, за 4 °С – 1 раз на добу. Дволіток 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 дволіток форелі, використавши дані таблиці 29.

Завдання 2. Розрахувати добову норму годівлі цьоголіток форелі за методом Пайла, використавши дані таблиці 28.

Завдання 3. Розрахувати добову норму годівлі для дволіток форелі за методом Хаскелла на 1, 10 і 20 число місяця, використавши дані таблиці 29.

Завдання 4. Розрахувати за методом Віллогбі потребу у кормі на добу для дволіток форелі, що вирощуються у ставу, використавши дані таблиці 29.

Завдання 5. Скоригувати добову норму годівлі цьоголіток форелі залежно від калорійності корму, використавши дані таблиці 29.

Таблиця 29 – Основні показники для розрахунків

Показник	Варіанти			
	1	2	3	4
Завдання 1				
Кількість дволіток, 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 цьоголіток форелі взяти із завдання 2.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Скільки повинен становити кормовий коефіцієнт гранульованих і пастоподібних кормів для форелі?

2. Як розрахувати необхідну кількість корму на вегетаційний сезон для різних вікових груп форелі?
3. Які існують методи для визначення добової норми годівлі форелі?
4. За якої температури води розпочинають годівлю форелі?
5. Які недоліки метода Дьюела при визначення добової норми годівлі форелі?
6. Коли розпочинають годівлю личинок форелі?
7. Яка частота годівлі личинок, цьоголіток і дволіток форелі?

Тема 14. Культивування Артемії саліни (2 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з технологією культивування зяброногих ракоподібних. Оволодіти методикою визначення потреби молоді риб у живому кормі (наупліях).

Методичні вказівки. На даний час у нашій країні і за кордоном використовують два основних методи одержання стартового живого корму у керованому режимі: культивування кормових організмів та інкубація, що знаходяться у стані спокою, яєць деяких гідробіонтів. У більшості випадків для масового культивування стартових живих кормів необхідні великі обсяги культиваторів і великі площі кормових цехів. Інкубація завчасно заготовлених та добре збережених, що знаходяться у стані спокою яєць деяких гідробіонтів, дає можливість одержувати з невеликих виробничих обсягів і площ масову кількість повноцінного стартового живого корму протягом року в стислий термін, визначений технологічними вимогами. Застосування в якості стартового живого корму наупліусів, що виклюнулися з яєць зяброногого рачка Артемії саліна, дає можливість одержувати життєстійких підрощених личинок риб у ранній термін, істотно підвищити їх темп росту і виживаність.

Найбільш технологічним об'єктом культивування серед ракоподібних є зяброногий рачок артемія *Artemia Salina*, який розвивається у водоймах з підвищеним ступенем мінералізації води (від 20 до 300 ‰). Органи дихання – зябра, розташовані на грудних листоподібних кінцівках. Доросла артемія має витягнуте тіло, довжиною до 18 мм, маса її досягає 8 мг, майже відсутній панцир. Тіло має світло-коричневий або зелений колір. Харчується рачок дрібними водоростями та мікроорганізмами. Розмножується статевим шляхом, партеногенетично, а також народженням живих наупліїв у весняно-літній (травень – червень) або відкладанням діапаузуючих яєць (яйця у стадії спокою) у літньо-осінній (липень – листопад) періоди. Артемія в осінньо-зимовий період відкладає величезну кількість яєць, які добре захищені міцними оболонками, легко витримують екстремальні температури (переносять висихання, промерзання), придатні для масової заготівлі та тривалого зберігання.

За усередненими даними Артемія складається із 86,9 % води та 13,1 % сухої речовини. Вміст білка в сухій речовині становить 49,1 %, жиру – 16,7; БЕР – 12,3 та золи – 21,9 %. Енергетична цінність сухої речовини становить 20,48 кДж/г. Крім повноцінності наупліусів Артемії як корму, у фізіологічному відношенні надзвичайно важлива і та обставина, що при їх використанні існує

повна гарантія уникнення внесення з живим кормом інфекційних та інвазійних захворювань риб. Практика вітчизняного та закордонного рибництва переконливо показала високі якості цього корму для личинок коропа, сига, сома, білого і строкатого товстолобів, буфало, севрюги, морського язика, тюрбо, камбали та інших видів прісноводних і морських риб. Система заходів, що забезпечують у кінцевому результаті постачання галузі високоякісними живими кормами, включає технології пошуку, заготівлі, обробки, збереження, активації та інкубації яєць Артемії. Одержання такого стартового живого корму (наупліусів Артемії) рекомендується господарствам, що мають базу для підрощування личинок риб і одержання живого корму.

У промисловому рибництві яйця Артемії використовують для одержання живого стартового корму (наупліїв), а також для безпосереднього згодовування їх після декапсуляції.

За сприятливих умов розвиток ембріона у яйці триває 24 – 48 год, потім оболонка яйця розривається і живі активні рачки (наупліуси) виходять із нього. Розвиток наупліусів у дорослі особини відбувається упродовж 10–20 діб, що дає змогу тривалий час використовувати їх як стартовий корм для молоді риб.

Сумарна потреба личинок риб у яйцях Артемії визначається за формулою:

$$X = K \times N \times \Pi \times D,$$

де X – маса сухих яєць Артемії саліни, г; K – кормовий коефіцієнт за наупліусами Артемії саліни (від 3,5 до 4,0); N – кількість личинок риб, екз.; Π – запланований приріст маси личинок за певний період підрощування, г; D – співвідношення маси закладених на інкубацію сухих яєць і маси одержаних наупліїв (0,5 при схожості яєць не менше 70 %).

Використання декапсульованих яєць Артемії саліни дозволяє виключити процес інкубації яєць, прискорити одержання стартового корму, забезпечити використання усіх яєць незалежно від їх схожості, усунути можливість занесення збудників хвороб риб.

Добова потреба личинок риб у живому кормі (наупліях) визначається за формулою:

$$A = N \times M \times R/100,$$

де A – маса наупліїв на добу, г; N – кількість личинок риб, екз.; M – маса однієї личинки, г; R – величина добового раціону, % від маси тіла; 100 – постійний розрахунковий коефіцієнт.

Інкубацію яєць Артемії можна проводити або в басейнах, або в інкубаційних апаратах. Найбільш поширені апарати Вейса різних модифікацій місткістю 50–100 л та апарат ВНДПРГ місткістю 200л.

Ємність інкубаційних апаратів для одержання наупліусів визначається за формулою:

$$V = A/P,$$

де V – ємність інкубаційних апаратів, л; A – маса наупліїв на добу, г; P – продукція наупліїв з одиниці ємності інкубаційних апаратів, г/л ($P=10-25$ г/л/доб.).

Таблиця 30 – Одержання Артемії саліни в інкубаційних апаратах

<u>Очищення яєць</u>

Витримування яєць у прісній воді, год.	1
Витримування яєць у ропі, год.	1
Концентрація ропи (NaCl), %	30–40
Співвідношення яйця : вода, або 200 см ³ яєць на 1 л води	1 : 5
<i><u>Висушування очищених яєць (на стелажах)</u></i>	
Шар сирих яєць, см	1–1,5
Поверхня стелажів для 1т сирих яєць, м ²	66
Температура висушування, °С	не вище 40
Тривалість висушування, діб	1–2
Вологість висушених яєць, %	5
<i><u>Зберігання яєць у сухому вигляді на стелажах</u></i>	
Місткість мішків, л	50–70
Температура повітря, °С	не нижче 0, не вище 18
Укладка мішків, рядів	1
<i><u>Активування яєць</u></i>	
Концентрація розчину пероксиду водню, %	3
Період активації, хв	15–20
Співвідношення – яйця : пероксид водню	1 : 3
Строки проведення активування до початку інкубації, діб	7–10
<i><u>Інкубація яєць</u></i>	
Ємність апарату, л	50–200
Концентрація розчину NaCl, %	3–5
Тривалість інкубації, год.	48
Робоча продукція наупліїв, г/л/доб.	10
Закладка яєць на інкубацію, г/л	5–10
Температура розчину при інкубації яєць, °С	26–30
Вміст кисню в розчині при інкубації яєць, мг/л	6–7
Інкубаційні місткості слід обладнати аераційними пристроями (компресор, дифузор), які шляхом барботажу утримують яйця у завислому стані та збагачують розчин кисню.	
<i><u>Одержання декапсульованих яєць</u></i>	
Набухання яєць у воді, год.	1
Обробка 10 %-ним розчином гіпохлориду, хв.	10
Промивання водою, год.	2

Приклад 1. Розрахувати сумарну потребу у сухих яйцях Артемії саліни для годівлі личинок осетра на період з 5 до 15-денного віку, що підрощуються у басейні діаметром 2,5 м. Норма посадки передличинок 12 тис. екз. Маса личинок у віці 5 та 15 днів 20 та 100мг відповідно. Приріст маси личинок за період підрощування за рахунок Артемії планується 50 %.

Приріст маси однієї личинки за відповідний період підрощування становитиме:

$$100 - 20 = 80 \text{ мг, або } 0,08 \text{ г.}$$

Запланований приріст маси однієї личинки за рахунок Артемії саліни становитиме:

$$0,08 \times 50/100 = 0,04 \text{ г.}$$

Загальна потреба молоді риб у яйцях Артемії саліни становитиме:

$$X = 4 \times 12000 \times 0,04 \times 0,5 = 960 \text{ г.}$$

Приклад 2. Розрахувати добову потребу 10-денних личинок осетра у наупліях і потребу цеху живих кормів у інкубаційних апаратах, якщо кількість

личинки 120 тис. екз., маса однієї особини 50 мг, величина добового раціону від маси личинок 30 %, із яких 50 % припадає на артемію.

Величина добового раціону личинок осетра за рахунок Артемії саліни становитиме:

$$30 \times 50/100 = 15 \%$$

Добова потреба личинок осетра в наупліях становитиме:

$$A = 120000 \times 0,05 \times 15/100 = 900 \text{ г.}$$

Ємність інкубаційних апаратів для одержання наупліусів становитиме:

$$V = 900/10 = 90 \text{ л.}$$

При місткості інкубаційного апарату 100 л їх буде потрібно:

$$90/100 = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Завдання 1. Розрахувати сумарну потребу у сухих яйцях Артемії саліни для годівлі личинок білуги на період з 5 до 20-денного віку, що підрощуються у басейні діаметром 3 м. Норма посадки передличинок 12 тис. екз. Маса личинок у віці 5 та 20 днів 30 та 400мг відповідно. Приріст маси личинок за період підрощування за рахунок Артемії планується 40 %.

Завдання 2. Розрахувати добову потребу 15-денних личинок білуги у наупліях і потребу цеху живих кормів у інкубаційних апаратах, якщо кількість личинок 100 тис. екз., маса однієї особини 160 мг, величина добового раціону від маси личинок 40 %, із яких 60 % припадає на артемію.

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою розводять Артемію саліну у рибоводних господарствах?
2. Дайте біологічну характеристику Артемії саліни? Яка кормова цінність Артемії саліни?
3. Яким шляхом отримують маточну культуру дафній?
4. Як висушують і зберігають яйця Артемії саліни?
5. Як проводять активування яєць Артемії саліни?
6. Як проводять інкубацію яєць Артемії саліни?
7. Як одержують декапсульовані яйця Артемії саліни?

Тема 15. *Особливості ведення комбінованого рибо-качиного господарства(4 год.)*

Мета заняття. Ознайомити студентів з особливостями ведення рибо-качиного господарства. Засвоїти методику розрахунку посадки качок за комбінованого ведення ставкового господарства.

Методичні вказівки. У комбінованому рибо-качиному господарстві з тих же водних площ отримують подвійну продукцію. Вигул качок на ставах забезпечує удобрення їх органічними речовинами та сприяє підвищенню природної рибопродуктивності ставів на 40–50 %, або на 3–5 ц/га. Вигул 25 качок на 1 га ставу дає такий же ефект, як внесення 6–8 т гною.

Доцільність і рентабельність комбінованого господарства визначається наступними факторами.

1. Качка не є конкурентом в харчуванні основним видам риби, оскільки поїдає пуголовків, дрібних жаб, їх ікру, а також водних комах, і іноді дрібних смітних риби, що є ворогами й конкурентами в харчуванні вирощуваних риби. Як виняток, у шлунках качок іноді можна виявити мальків. Однак, як правило, це ослаблені риби, що відстають у росту (здорових коропів качка впіймати не може). Якщо ж качок утримують тільки на нагульних ставках, де вирощують товарну рибу, то й цих випадковостей можна уникнути. Водночас качки гнітюче діють на здрібненого золотого карася, який часто перенаселяє неспускні стави.

2. Качка – добрий меліоратор рибоводних ставків. Вона поїдає як підводну м'яку рослинність, так і рослинність, плаваючу на поверхні води (головним чином ряску). Сприяє знищенню жорсткої рослинності (очерет, рогоз) та збільшенню прозорості води. Зменшення кількості молюсків, личинок бабок, поденків, дорослих форм жуків, клопів, пуголовків і жабенят у ставах, на яких вигулюється птиця, є наслідком як поїдання їх качками, так і знищення птицею водної рослинності, у якій ці організми живуть. Доросла качка пекінської породи з'їдає за добу до 1 кг водяних рослин. Крім того, качка розпушує ложе, поліпшуючи аерацію ґрунту, і сприяє найшвидшому розкладанню органічної речовини на дні ставків.

3. Екскременти качок, що потрапляють в ставок – ефективні та майже безкоштовні органічні добрива. Послід качок 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. В 100 кг посліду міститься 0,8 кг азоту; 1,5 кг фосфору; 0,4 кг калію. Качиний послід містить у 2,0–2,5 рази більше азоту, у 10 разів більше кальцію і фосфору, ніж будь-які інші органічні добрива. Він швидко мінералізується. При удобренні ставків качиним послідом приріст маси риби на 60–70 %, вище, ніж при удобренні курячим. Екскременти качок сприяють підвищенню природної кормової бази ставків. Досвід показує, що природна рибопродуктивність ставків при вигулі качок може підвищуватися до 100 %. Вигул 25 качок на 1 га ставу дає такий же ефект, як внесення 6–8 т гною. Проте, слід пам'ятати, що під дією качиного посліду у ставу змінюється характер водної рослинності – груба надводна рослинність замінюється м'якою, вода збагачується амонійним і нітратним азотом, в результаті чого в ставах швидше і в більшій кількості розвиваються протококові та евгленові водорості.

4. У результаті кращого розвитку природної кормової бази підвищуються темпи росту качок, з'являється можливість до певних меж збільшувати щільність їх посадки. Крім того, водний вигул сприятливо позначається на рості птиці, він дозволяє витратити менше кормів на її вирощування. Підвищується репродуктивна (відтворна) здатність дорослих качок: збільшується несучість, середня маса яєць, покращуються інкубаційні якості яєць (заплідненість яєць і вивід молодняку) та життєздатність потомства.

Вигул качок дозволяється тільки на нагульних ставах (площа від 5 до 50 га, глибина 0,8–1,3 м), у яких не спостерігається захворювання коропа краснухою або зябровою гнилизною, однак забороняється на нерестових, малькових, вирощувальних і зимувальних ставах, оскільки ці невеликі за площею стави швидко забруднюються послідом і в них не виключена можливість поїдання качками молоді риб (а в нерестових ставах разом з рослинністю качки можуть поїдати і запліднену ікру). Перевагу слід віддавати водоймам, що сильно заростають водною рослинністю. Місця, постійного притоку води в ставки із джерела водопостачання, де часто скупчується велика кількість риби, необхідно загороджувати сіткою від качок; загороджують сіткою і місця, де підгодовують рибу. Забороняється вигул качок і на головному ставу, який є джерелом водопостачання всіх категорій ставів, тому що спори грибка-збудника зябрової гнилизни разом з водою можуть потрапити у рибницькі стави.

Щільність посадки качок залежить від багатьох факторів, зокрема, кількості рослинності у водоймі, його глибини і водообміну, гідрохімічного режиму, а також планованих заходів інтенсифікації.

Для нагульних, малопроточних ставків встановлена норма посадки качок – 200–250 гол./га водної площі з глибинами до 1 м, або 100–125 гол./га загальної площі ставка. Для нагульних, проточних ставків – 500–600 гол./га.

При збільшенні, щільності посадки качок до 2000–3000 голів на 1 га ставу, пташиний послід, накопичується у такій кількості, що мінералізується не повністю. Внаслідок цього розвиваються анаеробні процеси розпаду з виділенням отруйних речовин, що викликають масове отруєння як птиці, так і загибель риби. Посадка 1000–1200 качок на 1 га допускається лише в тих ставах, вода яких призначена для зрошування полів.

За останній час проведені дослідження, що показують можливість значно збільшити норми посадки качок.

Висока щільність посадки птиці призводить до швидкого знищення качками харчових організмів і підвищення ризику зараження птиці гельмінтами, проміжними господарями яких є дафнії, циклопи, гамаруси та ін. Висока концентрація качок на одиниці площі може призвести до забруднення ставу і створити передумови для виникнення спалаху епізоотії.

При веденні комбінованого рибо-качиного господарства слід дотримуватися таких вимог:

- 1) каченят випускати на воду через 10–15 днів після зарибнення нагульних ставів і досягнення температури повітря вночі вище 15 °С;
- 2) у нагульні стави садити каченят віком 20–25 днів;
- 3) не більше 30–35 % ставу повинно зарости вищою водною рослинністю;
- 4) окиснюваність води ставів не повинна бути вища 20 мг O₂/л;
- 5) годівниці для качок розташовувати на береговій лінії або встановлювати на плавучих майданчиках (відстань між майданчиками і береговою лінією повинна бути не більше 50–60 м). Надводні майданчики розраховані на утримання 300–400 голів каченят зі щільністю посадки 10–15 голів на 1 м² підлоги;

б) на ставку каченят вирощують 40–45 діб. На цей час вони досягають живої маси близько 2,5 кг. Вирощувати каченят до 60-денного віку і старше недоцільно, оскільки, приблизно в цьому віці у них починається линька – заміна пір'яного покриву. З початком линьки у них різко уповільнюються темпи росту, збільшується кількість жирової тканини, погіршується якість тушок (на тулубі утворюються зачатки нового пір'яного покриву, так звані пеньки) і підвищуються витрати корму на одиницю продукції.

За літній період на ставах можна виростити 2–3 партії качок у зоні Полісся і Лісостепу та 3–4 у зоні Степу. Слід тільки знати, що перед посадкою другої та наступних партій каченят необхідно зробити санітарну перерву в 10–12 днів. За цей час надводні майданчики, реманент, обладнання, загоны на березі потрібно ретельно промити водою, обробити 2 %-ним розчином їдкою натру (NaOH) і добре просушити. У ставок внести негашене (CaO) або гашене вапно (Ca(OH)) із розрахунку 100–200 кг/га. Ділянки ставу під надводними майданчиками та в радіусі 10–20 м навколо них, обробляють негашеним вапном із розрахунку 500 кг/га.

Качок можна з великим економічним ефектом вирощувати на ставах і за полікультури риби. Зарибнення ставків потрібно проводити відразу, як тільки погодні умови дозволяють почати розвантаження зимувальних ставків. Загальна щільність посадки однорічок коропа і рослиноїдних риб зазвичай складає 4500–5500 екз./га (табл. 31).

Таблиця 31 – **Щільність посадки однорічок коропа і рослиноїдних риб у нагульні стави при комбінованому веденні ставкового господарства**

Вид риби	Середня маса, г	Щільність посадки, екз./га
Короп	25	2500–2900
Білий товстолобик	30	1500–1800
Строкатий товстолобик	30	500–800
Всього	–	4500–5500

Посадку риб можна розрахувати за формулою:

$$A = \frac{(\Pi_n \times \Gamma + 0,4 \times \Pi_n \times \Gamma_1) \times 100}{(B - \epsilon) \times p},$$

де А – кількість однорічок, яка необхідна для посадки у нагульний став з урахуванням вигулу на ньому качок, екз.; Π_n – природна рибопродуктивність ставу, кг/га; Γ – площа ставу, га; Γ_1 – площа ставу з глибиною до 1 м, га; 0,4 – підвищення природної рибопродуктивності ставу за рахунок вигулу качок (40и%); 100 – постійний розрахунковий коефіцієнт; В – середня маса дволіток, кг; ϵ – середня маса однорічок, кг; Р – вихід дволіток із нагульних ставів, %.

Приклад. Розрахувати кількість каченят за посадки коропів-однорічок у нагульний став площею 50 га, якщо природна рибопродуктивність ставу 200 кг/га, середня маса однорічок – 30 г, середня маса дволіток 500 г, вихід дволіток із нагульних ставів 85 %, площа ставу глибиною до одного метра 40 га, підвищення природної рибопродуктивності за рахунок вигулу качок передбачається 40 %, густота посадки каченят 200 гол./га.

Визначають:

1) кількість каченят для посадки у нагульний став:

$$200 \times 40 = 8000 \text{ голів};$$

2) посадку однорічок у нагульний став без врахування підвищення рибопродуктивності за рахунок вигулу качок:

$$A = \frac{P_n \times \Gamma \times 100}{(B - e) \times p} = \frac{200 \times 50 \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 25031 \text{ екз};$$

3) підвищення природної рибопродуктивності ставу за рахунок вигулу качок:

$$200 \times 40 / 100 = 80 \text{ кг/га};$$

4) додаткову посадку однорічок за рахунок підвищення природної рибопродуктивності:

$$\frac{80 \times 40 \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 8010 \text{ екз};$$

5) загальну посадку однорічок у нагульний став з урахуванням вигулу качок:

$$25031 + 8010 = 33041 \text{ екз.}$$

Розрахунок кількості рибопосадкового матеріалу можна зробити і за допомогою наведеної вище формули:

$$A = \frac{(200 \times 50 + 0,4 \times 200 \times 40) \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 33041 \text{ екз.}$$

Завдання 1. Розрахувати кількість рибопосадкового матеріалу у нагульні стави і необхідну кількість каченят за вирощування двох партій качок за сезон. Природна рибопродуктивність ставів 160 кг/га. Підвищення природної рибопродуктивності за рахунок вигулу качок 45 %. Площа з глибинами до 1 м у ставах 70 %. Густота посадки качок 230 гол/га. Решту потрібних даних взяти з теми 2.

Контрольні питання для самоперевірки

1. З якою метою вирощують качок на рибоводних ставах?
2. Якими факторами визначається доцільність і рентабельність ведення комбінованого рибо-качиного господарства?
3. Яких вимог слід дотримуватися при веденні комбінованого рибо-качиного господарства?
4. На яких ставах дозволено вигул качок?
5. Яка щільність посадки качок у стави?
6. Яка щільність посадки однорічок коропа і рослиноїдних риб у нагульні стави при комбінованому веденні ставкового господарства?
7. На скільки підвищується рибопродуктивність ставів за рахунок вигулу качок?

Тема 16. Особливості ведення комбінованого рибо-гусиного господарства (4 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з особливостями ведення рибо-гусиноного 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, пухоперову 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 вигулї 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 $5,22 \text{ г/м}^3$, 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 дослідями 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 заgonу 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.

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

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

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. 32).

Таблиця 32 – Середня маса та щільність посадки однорічок у нагульні стави залежно від зони рибництва

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
Всього	–	3100–3500	4800–5800	5400–5500

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, обгороджується 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 травостоем. Як правило, зміну кормового майданчика здійснюють через кожні 14–20 днів.

При веденні комбінованого рибо-гусиною господарства необхідно прагнути, аби гуси проникали в усі куточки ставка, тим самим здійснюючи рівномірну дію на водойму в цілому. Надмірне накопичення гусиною 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. Статова 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.

Італійські білі гусаки дуже поширені сьогодні в багатьох областях України.

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 33 – 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 17. Перевезення ікри, личинок, молоді, плідників риб і товарної живої риби (4 год.)

Мета заняття. Ознайомитися з ветеринарно-санітарними вимогами до якості води та засвоїти методику розрахунку необхідної кількості води, кисню і тари для перевезення риби.

Методичні вказівки. *Перевезення ікри.* Перевозити ікру рибу можна як у воді, так і без неї. *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 непроничні 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 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 при температурі 4–7 °С весною і восени та 8–12 °С влітку її відхід за 24–48 год. транспортування не перевищує 2 %.

Запліднену і знеклеєну ікру осетрових риб перевозять у поліетиленових пакетах, заповнених водою і чистим киснем. Співвідношення об'єму води з ікрою та киснем приймають 1:1. Транспортування цієї ікри здійснюють після завершення її дробіння. Оптимальна температура води при перевезенні ікри білуги 10–13 °С, осетра – 14–17, севрюги – 18–22 °С. Тривалість перевезення ікри риб цих видів має бути не більше 10 год., тому що можливі значні відходи.

Якщо місткість пакета 40 л, тривалість перевезення 10 год, а температура води для кожного виду сприятлива, то норми завантаження ікри в пакет такі: білуга – 150–170 тис. шт.; осетер – 200–240 ; севрюга – 370–470 тис. шт.

Перевезення передличинок, личинок і мальків риб. Досить зручною тарою для перевезення цих вікових груп риб є поліетиленові пакети. Ємність стандартного пакета 40 л. Їх заповнюють на 0,5 ємності водою і передличинками (або личинками, або мальками), а решту вільного простору – вільним киснем. додавши у кожний пакет по 20 л кисню, їх міцно зав'язують. Напередодні перевезення риб упродовж доби не годують. Температура води при перевезенні осетрових риб має бути 10–20 °С, коропових – не вище 25 °С.

При дотриманні норм завантаження пакетів передличинками, личинками та мальками риб відхід їх за час транспортування зазвичай не спостерігається.

Для риби до 1 г (личинки, мальки) співвідношення її маси та води від 1 : 8 до 1 : 10, а вище 1 г – від 1 : 2 до 1 : 6.

Перевезення плідників риб. 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 баки з водою та аераційною системою.

Таблиця 34 – Густина посадки плідників риб у живорибний вагон

Вид риби	Густина посадки, екз.	Температура води, °С	Тривалість транспортування, діб
Осетер і севрюга	500–600	6–8	4–6
Сазан	1500	5	5–6
Лящ	3300	8	5–6
Судак	600	3–5	4–5

Перевезення товарної живої риби. Перевозити живу рибу можна як у воді, так і без неї. Найбільш розповсюджене її перевезення у воді.

Встановлено, що тривале (до 10 діб) перевезення молодняка та дорослих риб в умовах насичення води киснем 160–360 % не впливає негативно на організм риб.

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

У літній час молодняк і плідників теплолюбних риб краще перевозити за температури води 10–12 °С, холодолюбних – 6–8 °С, навесні і восени відповідно 5–6 та 3–5 °С. Взимку температура води має бути 1–2 °С.

Концентрація кисню у воді повинна бути високою. Наприклад, коропа масою 500–700 г за температури води 10 °С 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 CO₂ для коропа є 140 мг/л, для форелі – 60 мг/л. Накопичення у воді аміаку до 25–50 мг/л також призводить до пригнічення риб.

Перед транспортуванням риби її витримують 2–4 год у проточній воді, щоб змився бруд, промилися зябра і вивільнився кишечник. За дві доби до перевезення рибу припиняють годувати. Заповнюють місткість чистою водою з температурою, рівною температурі води, де знаходилася риба.

При внутрігосподарських перевезеннях товарної риби співвідношення риби до води беруть 1 : 2. При тривалих перевезеннях (більше 100 км) густина посадки знижується до 1 : 3 або 1 : 4. Нетривалі перевезення здійснюються протягом 2–4 год, тривалі – до 2 діб.

Перевезення риби здійснюється живорибними машинами при використанні автоцистерн-ни АЦЖР-3, змонтованої на автомобілі ЗІЛ-164; у живорибних вагонах В-20 і В-329; авіатранспортом; живорибними суднами “Акваріум-1” і

“Акваріум-2”); у брезентових чанах; поліетиленових пакетах, цистернах із прогумованої тканини; бідонах і каністрах.

При розрахунку кількості води, яку заливають у місткість для перевезення риби, можна виходити із рекомендованих норм завантаження організмів і співвідношення води та живої маси, використовуючи при цьому табличні дані (таблиця 45, “Практикум по прудовому рыбоводству”, 1991).

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

$$L = \frac{B \times D \times P \times K}{Y},$$

де L – необхідна кількість води, л; B – маса риби, кг; D – тривалість транспортування, год; P – виділення CO_2 , мл/ (кг×год); K – коефіцієнт розчинення CO_2 ; Y – критичний рівень вмісту CO_2 у воді, мл/л.

Значення коефіцієнта K розчинення CO_2 наведені нижче:

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

Значення показника виділення CO_2 (споживання кисню) і критичний рівень його наведені у таблиці 35.

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

$$L = \frac{B \times D \times P}{(K_1 - K_2)},$$

де L – потрібна кількість води, л; B – маса риби, кг; D – тривалість транспортування, год; P – споживання кисню рибою, мл/кг×год; K_1 – вміст кисню у воді на початку транспортування, мл/л; K_2 – вміст кисню, при якому настає пригнічення дихання риб, мл/л.

Значення K_1 визначають безпосередньо при завантаженні у місткість риби; значення K_2 слід брати для коропових і осетрових 3 мл/л, для лососевих – 4 мл/л; значення P беруть із таблиці 35.

Таблиця 35 – Виділення CO_2 (споживання кисню) і критичний рівень CO_2

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
Осетрові						
0,01–0,03	40	120	170	250	450	700
0,2	20	90	120	180	300	600
0,5	20	70	100	150	230	400
1,0–2,0	20	40	70	100	150	200

5,0–10,	20	30	60	80	120	150
20,0	20	20	40	70	80	120
Дорослі	40	10	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,	60	50	100	150	210	–
20,0–50,6	60	40	90	130	190	–
Дорослі	60	30	50	80	110	–

Приклад. Потрібно перевезти 120000 цьоголіток 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 (4375 : 3000).

При об'ємі місткості живорибної машини 2300–2500 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. дволіток 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 цьоголіток осетра середньою масою 19 г, упродовж 9 год. живорибними машинами. Вміст кисню у воді на початку транспортування 6,5 мг/л. Температура води 10 °C.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Як перевозять запліднену неклеюку і штучно знеклеєну ікру?
2. Як перевозять запліднену, але штучно незнеклеєну ікру?
3. Як перевозять запліднену і знеклеєну ікру осетрових риб?
4. Як перевозять передличинки, личинки і мальків риб?
5. Як перевозять плідників риб?
6. Як проводять товарну живу рибу?
7. Як розрахувати необхідну кількість води для перевезення риби?

ДОДАТОК

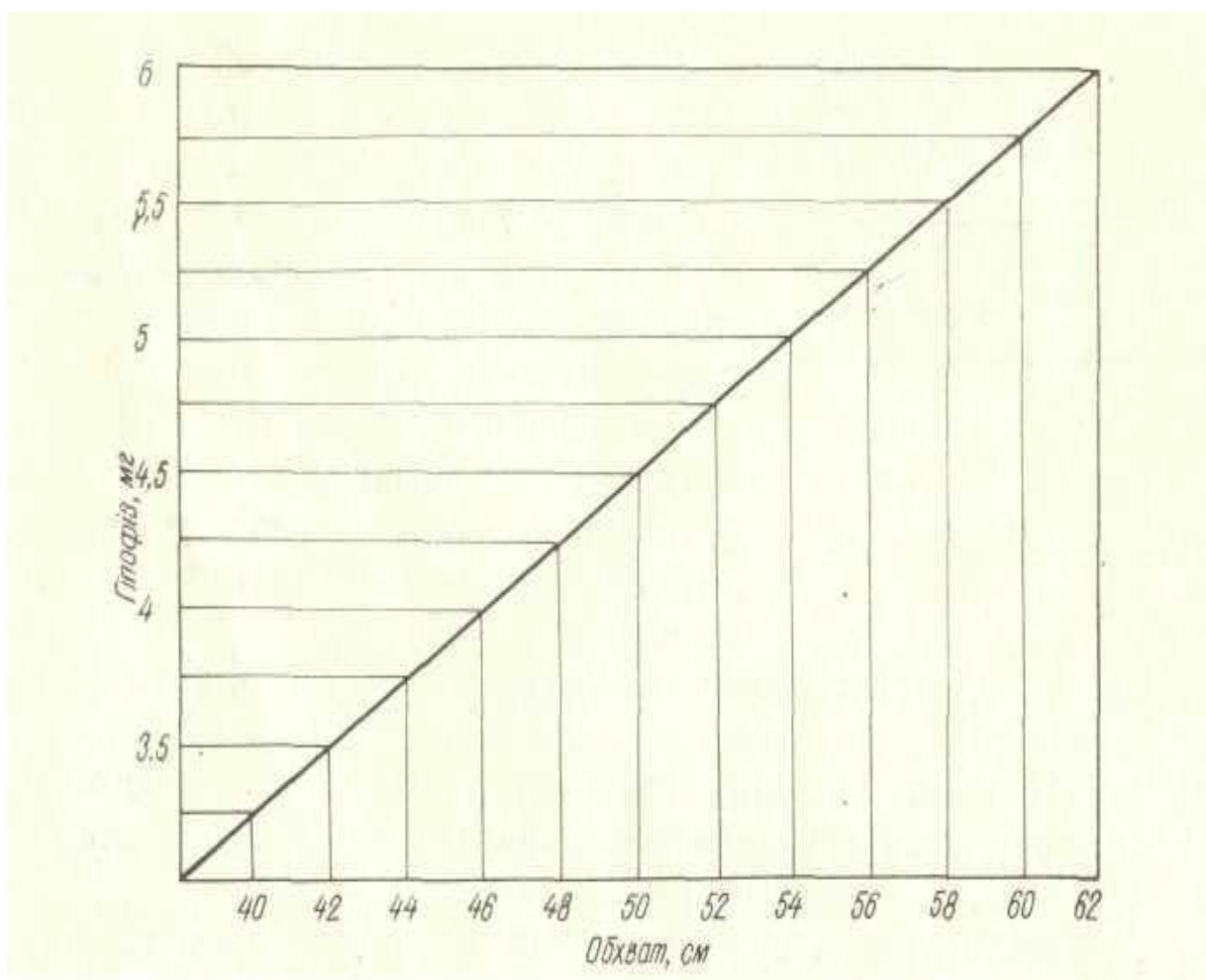


Рис 3. Номограма залежності доз гіпофіза від обхвату тіла самок рослиноїдних риб (за Алієвим Д. С.)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Балтаджи Р. А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України / Р. А. Балтаджи. – К.: ІРГ УААН. – 1996. – 136 с.
2. Вишнякова Р. И. Кормление рыб и удобрение прудов / Р. И. Вишнякова, М. А. Брудастова. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 71 с.
3. Галасун П. Т. Технологія відтворення лососевих риб у внутрішніх водоймах України / П. Т. Галасун, О. М. Борбат, М. А. Булатович. – К., 1993. – 27 с.
4. Годівля риб: підручник / [І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов та ін.]; за ред. І. М. Шермана. – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
5. Інтенсивне рибництво: збірник інструктивно-технологічної документації / [А. І. Андрущенко, Н. І. Безкрівна, Т. М. Бичкова та ін.]. – К.: Аграрна наука, 1995. – 186 с.
6. Пекарський А. В. Інтенсивна технологія вирощування товарної риби за трилітнього циклу / А. В. Пекарський. – Київ, 2000. – 32 с.
7. Практикум по прудовому рибоводству / [Саковская В. Г., Ворошилина З. П., Сыров В. С., Хрусталеv Е. И.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 174 с.
8. Привезенцев Ю. А. Інтенсивное прудовое рибоводство / Ю. А. Привезенцев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
9. Прудовое рибоводство / [Ю.А. Привезенцев, И. М. Анисимова, Е. А. Тарасов и др.]. – М.: Колос, 1980. – 199 с.
10. Сабодаш В. М. Разведение рыбы / В. М. Сабодаш. – Донецк: Сталкер, 2004. – 140 с.
11. Сабодаш В. М. Рибоводство / В. М. Сабодаш. – Донецк: Сталкер, 2004. – 304 с.
12. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полікультурі / [Харитоновна Н. М., Гринжевський М. В., Гудима Б. І., Демченко І. Ф.]. – К.: ІРГ УААН, МРГ, 1996. – 33 с.
13. Федорченко В. И. Товарное рибоводство / В. И. Федорченко, Н. П. Новоженин, В. Ф. Зайцев. – М.: Агропромиздат, 1992. – 207 с.
14. Фермерське рибництво / [І. І. Гриценяк, М. В. Гринжевський, О. М. Третяк та ін.]. – К.: Герб, 2008. – 560 с.
15. Черномашенцев А. И. Рибоводство / А. И. Черномашенцев, В. В. Мильштейн. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
16. Шерман И. М. Прудовое рибоводство / И. М. Шерман, А. К. Чижик. – К.: – Высшая школа, 1989. – 215 с.
17. Шерман І. М. Рибництво / І. М. Шерман, Г. Н. Краснощок, Ю. В. Пилипенко. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
18. Шерман І. М. Ставовe рибництво / І. М. Шерман. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
19. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва / І. М. Шерман, В. Г. Рілов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.

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.	Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа.....	7
Тема 4.	Бонітування ремонтного молодняку коропа.....	10
Тема 5.	Бонітування плідників коропа українських порід.....	14
Тема 6.	Гормональне стимулювання дозрівання плідників коропа та отримання статевих продуктів.....	17
Тема 7.	Гормональне стимулювання дозрівання плідників рослиноїдних риб (білого амура, білого і строкатого товстолобиків) та отримання статевих продуктів.....	21
Тема 8.	Тривалість інкубації ікри та догляд за нею.....	26
Тема 9.	Культивування дафній.....	28
Тема 10.	Контроль за вирощуванням рибопосадкового матеріалу та товарної риби.....	35
Тема 11.	Оцінка якості та прогноз зимівлі цьоголіток коропа.....	38
Тема 12.	Оцінка якості плідників форелі та їх статевих продуктів.....	41
Тема 13.	Розрахунок необхідної кількості кормів для форелевого ставового господарства. Техніка годівлі різних вікових груп форелі.....	44
Тема 14.	Культивування Артемії саліни.....	50
Тема 15.	Особливості ведення комбінованого рибо-качиного господарства.....	53
Тема 16.	Особливості ведення комбінованого рибо-гусиного господарства.....	57
Тема 17.	Перевезення ікри, личинок, молоді, плідників риб і товарної живої риби.....	65
Додаток.....		70
Рекомендована література.....		71

Навчальне видання

Технологія виробництва продукції аквакультури

Методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни

Соболєв Олександр Іванович

Формат А4. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman
Ум. др. арк. 4,1. Тираж екз.