



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра пчеловодства,
частной зоотехнии и
разведения животных

Б1.О.28 Рыбоводство

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических занятий

Заводской метод воспроизводства рыб

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Профили подготовки:
Технологии животноводства
Кинология
Промышленное пчеловодство
Квалификация бакалавр

Уфа – 2024

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины 21 марта 2024 г, протокол №8

Составитель:

доцент кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, к. с.-х. н. Шелехов Д.В.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, доцент, к.с.-х.н. Шелехов Д.В.

1 Тема: Заводской метод воспроизводства рыб

1.1 Цель занятия: Изучить методы получения молоди карпа и растительноядных рыб в условиях инкубационного цеха. Усвоить расчеты по определению необходимого количества гонадотропного материала для инъекции.

1.2 Материал и оборудование: Плакаты, живая или фиксированная рыба, гипофизы, шприцы, подсобная посуда, весы, калькуляторы, рабочие тетради.

1.3 Содержание и методика проведения занятия

Одной из важнейших задач развития рыбоводства является использования заводского метода воспроизводства рыб. Этот метод имеет ряд преимуществ по сравнению с естественным нерестом и обеспечивает значительную экономию за счет:

- получения большего выхода личинок от самок;
- сокращения поголовья самцов в 2-3 раза;
- уменьшения резерва поголовья производителей и ремонтного молодняка;
- снижения затрат на содержание нерестовых, маточных и ремонтных прудов;
- меньшей зависимости воспроизводства от погодных условий;
- возможности использования освободившихся нерестовых прудов для других целей (например, для подращивания молоди и т.д.);
- возможности значительного расширения проведения селекционно-племенной работы путем контроля качества потомства и осуществления различных скрещиваний, ускоряющих селекционный процесс;
- высокой производительности труда.

Заводской метод воспроизводства с применением подогрева воды позволяет получать личинок карпа в ранние сроки и, следовательно, удлинить на 20 – 30 дней вегетационный период выращивания сеголеток.

Для проведения работ по заводскому методу воспроизводства необходимо знать рыбоводно – биологические нормативы (таблица 1).

Таблица 1 Рыбоводно – биологические нормативы для заводского воспроизводства рыб

Показатель	Карп	Растительные рыбы
1) Содержание производителей в преднерестовый период		
Площадь одного пруда, га	0,01	0,05-0,5
Средняя глубина, м	1,5-2	1,5-2
Продолжительность, ч:		
-наполнения	не более 6	не более 6
-спуска	не более 3	не более 3
Водообмен, сут.	5	5
Плотность посадки, шт./га:		
-самок	300	1000
-самцов	500	1000
Температура воды при выдерживании производителей, °С	до 18	18-20
2) Содержание производителей в емкостях перед гипофизарными инъекциями и после их проведения		
Соотношение самок и самцов	1:6	1:0,5
Плотность посадки производителей, шт./м ³	3-5 3	1 6
Расход воды на 100 кг рыбы, л/с.		
Температура воды, °С:		
-в период инъекций	18-20 20-22	20-25 20-25
-при инкубации икры		
Содержание кислорода при выдерживании производителей, мг/л	6 и более	5 и более
Расход гипофизов на 1 кг массы самок, мг:		
-предварительная инъекция	0,5-1 2,5-3	1,0-2,0 3,0-4,0
-разрешающая инъекция		
Расход обесклеивающих средств на 1 л воды, г:		
-тальк	10 1000 300-500	- - 500
-молоко		
Рабочая плодовитость самок, тыс. шт.		
3) Выдерживание личинок		
Стеклопластиковые лотки:		
-объем воды м ³	1,2	1,2
-плотность посадки, тыс. шт./м ³	2000	3000
-расход воды на 1 млн. л/мин	15	11
-выход личинок, %	95	85

Аппарат ИВЛ – 2:		
-объем воды, л	200	200
-плотность посадки, тыс. шт./л	5	6
-расход воды, л/с	0,28	0,23
-выход личинок, %	85	75
Продолжительность выдерживания, сут.	2-3	2-3
Выход личинок от 1 самки, тыс. шт.	150-200	200-250
4) Инкубация икры		
Аппараты	Вейса	ВНИИПРХ
Емкость, л	8	100-200
Загрузка икры, л	1	1-2
Расход воды, л/с	0,05-0,08	0,08-0,16
Содержание O ₂ при инкубации, мг/л	6	5
Оплодотворяемость икры, %	80	80
Выход 3-суточных личинок от самки, тыс. шт.	200	250

Для заводского разведения желательно иметь зрелых производителей, от которых можно получать половые продукты хорошего качества и в большом количестве. Так, например, самки должны иметь массу не ниже 5 кг и давать не менее 1 кг икры. Пруды для инъекционного содержания производителей могут иметь площадь от 10 до 20 м². В один пруд можно помещать 5-10 голов производителей. Пруды должны располагаться непосредственно около инкубационного цеха.

У производителей карпа гормональная стимуляция созревания половых продуктов проводятся при наступлении нерестовых температур. Для карпа применяют гипофизы сазана, карпа, леща, вьюна весенней (преднерестовой) или осенней заготовки.

При получении икры необходимо использовать дробную схему гипофизарных инъекций. В этом случае первая доза гипофизарного материала должна быть небольшой, стимулируя только скорость развития ооцитов, не вызывая нарушений. В диапазоне нерестовых температур стабильные результаты созревания самок можно получить при двукратном введении гонадотропного материала. Одновременное созревание самок можно получить при температуре воды 19-20⁰С. Величина первой дозы гипофиза 0,5 мг/кг (при температуре 17-18⁰С равна 0,5 мг), а второй – 2 мг/кг, промежуток между первой и второй инъекцией должен быть 12 ч.

Самцы хорошо созревают после однократного введения гонадотропного материала. Инъекцируют самцов в дозе 0,5 мг/кг, который проводится

одновременно с введением самкам последней порции ацетонированных гипофизов.

Для всей группы производителей (одного варианта: одного возраста и массы), взвешивают целые неповрежденные гипофизы на аналитических весах. Если таких весов в хозяйстве не имеется, то на аптекарских взвешивают всю партию имеющихся гипофизов и определяют их среднюю массу. Исходя из полученных данных, производят расчет гипофизов, необходимых для приготовления суспензии при инъекциях. При этом суспензию готовят не для каждого производителя в отдельности, а на всю группу.

Принимая во внимание потерю части суспензии при инъекциях, ее готовят с некоторым излишком. Например, если инъекцию нужно сделать девяти производителям, то готовят суспензию на 10 особей.

Пример расчета количества гипофизов, необходимых для инъекций, при отсутствии аналитических весов. Если партия в 100 гипофизов, взвешенная на аптекарских весах, составляет 250 мг, то средняя масса одного гипофиза – 2,5 мг. Величина первой дозы гипофизарной инъекции при температуре воды 17⁰С – 0,5 мг/кг. Для инъекции отобрано 9 особей средней массой 5 кг. Суспензию гипофизов готовят для 10 самок. Если средняя масса рыб 5 кг, то общая масса этих 10 самок 50 кг. Следовательно, для проведения инъекции этим особям нужно 25 мг гипофизов ($0,5 \text{ мг} * 50 \text{ кг} = 25 \text{ мг}$). Зная, что масса одного гипофиза 2,5 мг, для первой инъекции нужно приготовить суспензию из 10 гипофизов ($25 \text{ мг} / 2,5 = 10$).

Для приготовления суспензии гипофизов для инъекирования их взвешивают, помещают в фарфоровую ступку и тщательно растирают пестиком до порошкообразного состояния. Затем шприцем добавляют туда 0,5 мг солевого раствора и продолжают растирать гипофизы, до получения однородной кашицеобразной массы. После этого шприцем добавляют в ступку солевой раствор до нужного объема.

Для производителей лучше, если объем вводимый жидкости будет наименьшим. Но слишком густую суспензию трудно ввести в мышцы, к тому же даже при незначительном вытекании раствора теряется большее количество гормонов. Поэтому, когда вводят первую дозу (предварительная инъекция) гипофиза, суспензию разбавляют из расчета 0,5 мл на самку. При второй инъекции (разрешающая инъекция), ее готовят из расчета 1 мл на самку. Более 1 мл жидкости за один раз рыбе вводить не рекомендуется. Таким образом, при предварительной инъекции объем суспензии для 10 самок должен быть 5 мл

(0,5 мл * 10 самок = 5 мл), а при разрешающей инъекции – 10 мл (1 мл * 10 самок = 10 мл).

Для того, чтобы получить нужное количество суспензии в ступку добавляют соответственно 4 или 9 мл солевого раствора в зависимости от дозы гипофиза. Вначале 2-3 мл добавляют постепенно, все время растирая кашицу из гипофиза, а остальное количество солевого раствора добавляют сразу таким образом, чтобы смыть весь порошок с краев ступки и пестика.

Для инъекции очень важно, чтобы гипофизы были тщательно измельчены и объем суспензии точно соответствовал расчетному. Для проверки качества измельчения и учета объема полученную суспензию набирают в шприц через иглу, который будет производиться инъекция, и переносят в стеклянный бокс, учитывая объем. Если суспензии будет меньше, чем необходимо по объему, то недостающее количество физиологического раствора добавляют прямо в стеклянный бокс. Если гипофизы недостаточно хорошо измельчены (крупные частички, суспензии не проходят через иглу), то часть суспензии (около 0,5 мл) переносят из бокса обратно в ступку и дополнительно растирают крупные частицы. После этого объем суспензии измеряют заново. Если объем точный и суспензия легко набирается через иглу шприца, то можно приступать к инъекциям.

Суспензию гипофизов медленно вводят в мышцы спины выше боковой линии в первую треть тела рыбы. Иглу вводят под чешую на всю длину наклонности с таким расчетом, чтобы не повредить позвоночник. Место прокола при этом придерживают и после удаления иглы несколько секунд массируют, иначе часть введенной суспензии может вылиться обратно и доза гормона будет заниженной. При мышечных инъекциях применяют тонкие и длинные иглы длиной 50-60 мм, т.к. они меньше повреждают кожу и глубже проникают в мышечную ткань. Наиболее удобен для инъекирования шприц объемом 1-2 мл с делениями 0,1 мм.

После проведения инъекции производителей (отдельно самки разных вариантов) помещают в бассейны из расчета 1 м² на каждую самку при условии постоянной проточности воды.

Созревание самок в условиях низких температур более продолжительное, чем при высоких. При температуре воды 14 – 15⁰С после двукратной инъекции самки созревают через 21 – 22 ч., при 16 – 17⁰С длительность созревания самок составляет 12 – 25 ч. Если самки не созревают через 24 – 26 ч. после второй инъекции, их высаживают на нагул.

Самцы созревают хорошо и не требуют проверки на созревание.

В условиях регулируемого температурного режима с помощью гипофизарных инъекций от производителей карпа можно получить зрелые половые продукты в любое время года. Однако при прудовом выращивании целесообразно личинок получать при заводском методе не раньше, чем за 2 – 3 недели до сроков естественного нереста, когда уже достаточно прогреваются водоемы и появляется достаточное количество пищи для личинок за счет интенсивного развития кормовых беспозвоночных.

1.5 Задания

Задание 1 5.1 Изучить содержание темы.

.Задание 1.5.4 Рассчитать количество гипофизов, необходимых для инъекции производителей по условию задания.

Пример расчета.

1. Определяем количество мальков, посаженных в выростные пруды
5,0 млн. сеголетков – 80 %

$$x - 100 \%$$

$$x = (5 * 100) \div 80 = 6250000 \text{ мальков}$$

2. Рассчитываем количество личинок, посаженных на подращивание
6250000 – 65 %

$$x - 100 \%$$

$$x = (6,25 \text{ млн.} * 100) \div 65 = 9,62 \text{ млн. шт.}$$

3. Определяем количество самок, необходимых для получения личинок, если выход личинок от 1 самки 200 тыс. шт.

$$9,62 \text{ млн.} \div 0,200 = 48 \text{ голов}$$

4. При искусственном осеменении соотношение самок и самцов 1:0,6–1. Тогда, хозяйству потребуется 48 самцов.

5. Для инъектирования самок потребуется гипофиза (потребность в гипофизе 0,5 + 2 = 2,5 мг, масса самки 6 кг)

$$48 * 6 * 2,5 = 720 \text{ мл}$$

6. Для самцов (массой 4 кг) 48 самцов * 4 * 0,5 = 96 мг.

7. Всего: 720 + 96 = 816 мг гипофиза.

8. $816 \div 2,2$ (масса 1 гипофиза) = 371 гипофиз.

9. В том числе для предварительной инъекции самок:

$$48 * 6 * 0,5 = 144 \text{ мг}$$

$$144 \div 2,2 = 66 \text{ шт. гипофиза.}$$

10. Для разрешающей инъекции потребуется и для самцов:

$$720 - 144 = 576 + 96 = 672 \div 2,2 = 305 \text{ шт. гипофиза.}$$

1.5.2. Задание Оценить и отобрать производителей по вторичным половым признакам.

1.5.3. Взять основные промеры производителей, рассчитать индексы телосложения и коэффициент упитанности. Произвести взвешивание карпов (навеска) для расчета дозы вводимого гипофиза.

1.6 Контрольные вопросы

- 1) Какие преимущества заводского метода воспроизводства рыб?
- 2) В какие сроки организуют искусственное воспроизводство?
- 3) С какой целью проводят гипофизарные инъекции?
- 4) Гипофизы каких рыб подходят для инъекции карпа?
- 5) Почему используется дробная схема введения гипофиза самкам карпа?
- 6) Какова технология заготовки гипофизов?
- 7) Как рассчитывают дозы гипофиза для инъекции?
- 8) Расскажите о методике проведения инъекции.
- 9) Как проводят проверку на «текучесть» (созревание) самок?
- 10) По какому принципу рассчитывают дозу суспензии гипофиза?
- 11) С какой целью проводят обесклеивание икры?
- 12) Как определяют обесклеенность икры?
- 13) Сколько длится инкубация икры карпа?
- 14) Какие вторичные половые признаки учитываются при гипофизарных инъекциях?
- 15) Как готовится суспензия гипофиза?
- 16) Расскажите о технологии введения суспензии производителям?

Библиографический список

а) Основная литература:

1. Власов, В. А. **Рыбоводство**: учебное пособие: допущено МСХ РФ / В. А. Власов. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. 348 с.

б) Дополнительная литература:

1. Власов, В.А. Рыбоводство [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3897>

2. Рыбоводство: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Зоотехния": рек. УМО по образованию / [И. В. Морузи и др.]; Ассоциация "АГРООБРАЗОВАНИЕ". - Москва: Колос, 2010. - 295 с.

3. Рыжков Л.П. Основы рыбоводства: учебник / Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук.- Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2011.- 528 с.

4. Ворошилина, З. П. Товарное рыбоводство : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 110900.62 и спец. 110901.65 «Водные биоресурсы и аквакультура»: допущено Управлением науки и образования Федерального агентства по рыболовству / З. П. Ворошилина, В. Г. Саковская, Е. И. Хрусталева. - Москва.: Колос, 2009. - 265 с.

г. Уфа, БГАУ, Кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения

ЖИВОТНЫХ

Условие задания

Показатель	Вариант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество сеголетков, млн.	5,8	4	3	6	5,5	4,5	3,5	6,5	2	2,5	3,5	2,5	4,5	5,5	3,5
Выживаемость сеголетков, %	82	75	85	80	75	85	75	80	85	75	70	75	80	69	75
Выживаемость мальков, %	65	60	68	62	63	64	66	67	60	62	59	60	62	64	63
Соотношение самок и самцов	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1,0	1:1,0	1:1,0	1:1,0
Средняя масса 1 гипофиза, мг	2,3	2,5	2,1	2,2	2,3	2,4	1,9	2	2,1	2,5	2	2,1	2,5	2,0	2,6
Выход личинок от одной самки, тыс. шт.	120	160	170	180	190	200	190	180	170	160	150	160	170	190	180
Средняя живая масса, кг: самки	5,5	5,5	6	6,5	7	6,5	6	5,5	5	6	7	8	6	7	8
самцов	3,4	4,5	5	3	3,5	4	4,5	5	3,5	3	5	6	4,5	5	5

