

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
—○—
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ
—○—

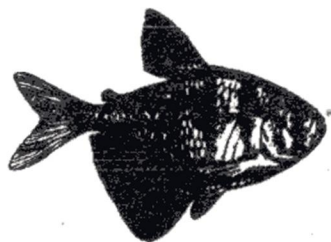
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра ихтиологии и рыбоводства

АКВАРИУМИСТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«АКВАРИУМИСТИКА»

Для студентов специальности
1-74 03 03 – промышленное рыбоводство



Горки 2003

Составил Н. А. ЛЕБЕДЕВ, канд. с.-х. наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Т е м а 1. Изготовление аквариума.....	4
Т е м а 2. Методы определения и управления гидрохимическими параметрами аквариума.....	8
Т е м а 3. Обустройство аквариума.....	12
Т е м а 4. Выбор и транспортировка аквариумных гидробионтов.....	17
Т е м а 5. Методы подбора и посадки аквариумных растений.....	20
Т е м а 6. Разведение и выращивание аквариумных рыб.....	25
Т е м а 7. Кормление аквариумных рыб.....	28
Т е м а 8. Методы диагностики, лечения и профилактики болезней аквариумных рыб.....	33
Т е м а 9. Содержание ракообразных и моллюсков в аквариуме.....	37
Вопросы итоговой контрольной работы.....	41
Литература.....	43

УДК 639.515 (072)

Аквариумистика: Методические указания/Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. Н. А. Лебедев. Горки, 2003. 44 с.

Приведены методические указания для девяти тем лабораторных занятий по аквариумистике. Для каждой темы определены цель, материалы и оборудование, ход работы, контрольные вопросы.

Для студентов специальности 1–74 03 03– промышленное рыбоводство.

Таблиц 9. Рисунков 15. Библиогр. 37.

Рецензент И. С. СЕРЯКОВ, д-р с.-х. наук, проф. кафедры зооигиены, экологии и микробиологии.

© Составление. Н. А. Лебедев, 2003

© Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2003

ВВЕДЕНИЕ

Аквариумистика (декоративное, аквариумное рыбоводство) – теория и практика содержания и разведения пресноводных и морских гидробионтов (рыб, растений и моллюсков) в аквариумах. Это междисциплинарный предмет, основанный на достижениях ихтиологии, гидробиологии, гидрохимии, ихтиопатологии, зоологии, генетике и современном уровне развития техники. Значение аквариумистики в современном обществе крайне разнообразно. Так ученые широко используют аквариумные системы в генетических, физиологических, этологических и токсикологических исследованиях. В жилых помещениях аквариум позволяет поддерживать оптимальную влажность воздуха. Кроме того, это прекрасное средство для снятия эмоциональных нагрузок и снижения повышенного давления у гипертоников. Хорошо оборудованный аквариум – это своего рода произведение искусства, вызывающее положительные эмоции у человека. Некоторые рыбы занесены в Красную книгу, и аквариумное разведение способствует их сохранению в природе. В Японии держат рыбок-«метеорологов», которые безошибочно предсказывают наступление шторма, бури, грозы. Их прогнозами пользуются моряки, рыбаки и крестьяне. Торговля аквариумными гидробионтами приносит немалый экономический доход. Так, по исследованиям Центра по выращиванию аквариумных рыб в Израиле (1994) только на Европейский рынок можно поставлять аквариумных рыб на сумму 60–70 млн. долларов ежегодно. С социальной точки зрения занятия аквариумистикой способствуют формированию таких качеств, как: наблюдательность, ответственность, коммуникативность, организованность. Занятие аквариумистикой дает наиболее прочные и глубокие знания в области биологии, поскольку основано на практическом опыте, подкрепленном положительными эмоциями.

Аквариумистика сегодня – одно из самых популярных увлечений человека. В аквариумах содержат около 2000 видов рыб и свыше 300 видов аквариумных растений. Аквариумные общества и клубы объединяют тысячи людей во многих странах мира.

Тема 1. ИЗГОТОВЛЕНИЕ АКВАРИУМА

Цель работы: освоить методику изготовления аквариумов.

Материалы и оборудование: образцы каркасных и бескаркасных аквариумов, стеклорезы, линейки, угольники, маркеры, силиконовый клей, тонкий шпатель, лейкопластырь, тряпки, стекло, тонкая наждачная бумага, спирт (ацетон, бензин), стеклянные банки с водой.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Выписать в тетрадь методику изготовления аквариума.
3. Зарисовать основные формы аквариумов.
4. Отработать этапы сборки аквариума (расчет толщины, разметка, вырезка и шлифовка стекол, обезжиривание склеиваемых поверхностей, нанесение клея, склейка стекол).

5. Ответить на контрольные вопросы.

Типы аквариумов. Аквариумы различаются по принципу изготовления, назначению, форме, размерам и действию экологических факторов (температура и соленость воды). По принципу изготовления аквариумы бывают каркасные и бескаркасные (рис. 1).

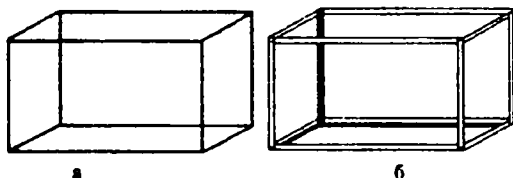


Рис. 1. Бескаркасный (а) и каркасный (б) аквариумы.

Каркасный аквариум состоит из металлического каркаса и прикрепленных к нему на замазке или клее стеклянных стенок и дна. Бескаркасный аквариум склеивается из листов стекла или оргстекла. Бескаркасные аквариумы более гигиеничны, эстетичны и дешевы, чем каркасные. Кроме того, они обладают меньшей массой и требуют менее массивную подставку.

По форме аквариумы бывают прямоугольные, цилиндрические, шарообразные, башенные, в виде рюмок, ночников, колоколов, настенных картин, напольных тумбочек, журнальных столиков (рис. 2). Универсальной является прямоугольная форма в виде двойного куба. Аквариумы не должны быть слишком высокими (более 70–80 см). В высоком аквариуме сложнее создать достаточную освещенность. Кроме того, такой аквариум труднее чистить. Аквариум желательно делать широким. Это усиливает ощущение глубины пространства. Размер аквариума зависит от многих факторов (площади помещения, толщины

стекла и др.). Можно выделить маленькие (объемом до 50 л), средние (50–150 л) и большие (от 150 л) аквариумы. Предпочтительнее – аквариумы средние и большие. Ведь чем больше аквариум, тем стабильнее в нем параметры среды и легче устанавливается биологическое равновесие. Небольшой аквариум подойдет в качестве настольного для кабинета или маленькой комнаты.

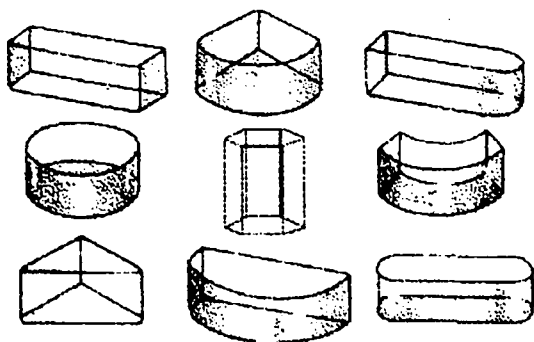


Рис. 2. Основные формы аквариумов.

По отношению к экологическим факторам среды (температуре и солености воды) аквариумы бывают тропические и холодноводные, морские и пресноводные.

Морской аквариум служит для содержания морских организмов (актиний, губок, рыб-клоунов и др.) в воде определенной солености.

Холодноводный аквариум предназначен для содержания холодноводных рыб в воде с низкой температурой.

По назначению аквариумы делятся на декоративные и специальные. Декоративные аквариумы служат для украшения помещений или наблюдений за подводным миром. К декоративным аквариумам относят:

1. **Коллекционный аквариум.** В таком аквариуме содержат рыб одного семейства, рода или вида. В последнем случае аквариум называется видовым.

2. **Общий аквариум** служит для содержания рыб различных систематических групп (отрядов и семейств) и географических зон.

3. **Офисный аквариум** служит для украшения офиса, обычно большого объема.

4. **Палюдариум** – разновидность аквариума, в котором поддерживается низкий уровень воды, а часть грунта располагается над водой и отсутствует покровное стекло. Высота палюдариума свыше 70 см при уровне воды не более 20–25 см. Рыбы: живородящие, лабиринтовые,

сомики. Растения: криптокорины, лагенандры, анубиасы. Земноводные: мелкие лягушки, тритоны.

5. Аквариум-биотоп является копией природных условий имитируемых объектов, например, береговой зоны, рельефа дна и т. д.

6. Акватеррариум – комбинация аквариума и террариума, в котором воды больше, чем воздуха и суши.

7. Голландский аквариум – аквариум, в котором главенствующее положение занимает флора, а фауна отступает на второй план.

8. В аквариумах для хищных рыб лучше содержать рыб поодиночке или по парам.

9. В аквариум для одиноких людей подойдут "умные" цихлиды (акары, астронотусы, цихлозомы, скалярии и т. д.).

Специальные аквариумы предназначены для решения конкретных задач. К специальным аквариумам относятся следующие:

1. Промышленный аквариум предназначен для регулярного разведения и продажи аквариумных гидробионтов.

2. Научный аквариум служит для проведения научных исследований над гидробионтами.

3. Нерестовики предназначены для размножения рыб.

4. Инкубаторы – емкости для инкубации икры объемом до 20 л.

5. Выростные аквариумы предназначены для выращивания молоди рыб. Они имеют корытообразный вид.

6. Карантинные аквариумы служат для лечения заболевших и карантинирования приобретенных рыб. Не имеют грунта и растений, с аэрацией (фильтрацией) и оптимальной температурой воды.

7. Аквариумы-культиваторы – емкости для культивирования кормовых объектов для аквариумных рыб.

Техника изготовления бескаркасного аквариума. Сборку проводят на ровной чистой поверхности. Толщину стекла дна определяют по табл. 1.

Таблица 1. Толщина стекла дна (мм) в зависимости от длины аквариума*

Высота, см	Длина, см							
	30	40	50	60	70	80	90	100
30	6	7,5	8,5	9,5	11	11	12	13
40	6,5	8	9,5	11	12	12	13	14
50	7	8,5	10	11	12	13	14	15
60	7,5	9	11	12	13	14	15	16
80	8,5	10	12	13	14	15	16	17
100	9	11	12	14	15	16	17	18

* Расчеты действительны при условии, что высота аквариума соответствует его ширине

Толщину стекла стенок аквариума, склеенного из стекла и снабженного отбортовкой, определяют по табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Толщина стекла стенок (мм) в зависимости от длины аквариума*

Высота, см	Длина, см							
	30	40	50	60	80	100	120	150
30	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5
40	-	4,5	5	5	5,5	6	6	6
50	-	-	6	6	7	8	8,5	8,5
60	-	-	-	7	8	10	11	11
80	-	-	-	-	9	10	11	11
100	-	-	-	-	-	12	12	13

Сборку аквариума удобно проводить поэтапно:

Этап 1. В первый день вырезают и шлифуют стекла. Заднее стекло приклеивают ко дну.

Этап 2. Во второй день приклеивают боковые стенки.

Этап 3. На третий день приклеивают переднее стекло.

Этап 4. На четвертый день аквариум кладут на переднее стекло и приклеивают опорную полосу (отбортовку).

Этап 5. На пятый день аквариум переворачивают на заднее стекло и приклеивают другую опорную полосу.

Этап 6. На шестой день стекла очищают от остатков клея и проводят пробное наполнение аквариума водой.

Вырезку стекол проводят алмазом строго по разметке. Причем по длине боковые стенки должны уступать ширине дна три собственных толщины. Края стекол шлифуют с помощью мелкой наждачки или точильного камня. Перед склейкой все соприкасающиеся грани тщательно обезжиривают спиртом, ацетоном или бензином. Если этого не сделать, то аквариум не будет иметь полной герметичности. После этого равномерным слоем на склеиваемые поверхности наносят клей. Если шов получается с пустотами, бракованные участки уплотняют шпателем с одновременным внесением новых порций клея. Чтобы силикон не пристал к шпателю, предварительно шпатель надо окунуть в воду, добавив в нее капельку моющего средства. Для дополнительной фиксации склеенных фрагментов используют лейкопластырь. При сооружении очень длинного и высокого аквариума по всему верхнему периметру, отступив 2 см от края, вклеивают отбортовку из стеклянной полосы шириной 3–4 см. Через сутки аквариум испытывают, заполняя его водой в три этапа с часовыми интервалами между заливками. Делать это нужно в ванной или на улице. После испытания воду сливают, а аквариум устанавливают на постоянное место.

Контрольные вопросы

1. Перечислите различные типы аквариумов.
2. Какая форма аквариумов является универсальной?

Тема 2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ АКВАРИУМА

Цель работы: изучить важнейшие гидрохимические характеристики воды, освоить методики их определения.

Материалы и оборудование: реактивы, оборудование и инструкции, необходимые для определения содержания в воде кислорода, жесткости и pH, пробы водопроводной, дистиллированной, дождевой и аквариумной воды, дистиллятор.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Используя набор реактивов ("Tetra", "Aquarium Pharmaceuticals" или др.), определить основные гидрохимические параметры водопроводной, дистиллированной, дождевой и аквариумной воды. Проанализировать полученные данные.

3. Пользуясь описанными методами, изменить dH и pH воды.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Управление гидрохимическими параметрами воды – одно из основных условий успешного содержания и разведения аквариумных гидробионтов. Наиболее важными гидрохимическими характеристиками воды являются следующие: содержание кислорода и азотных соединений, жесткость и водородный показатель (pH).

Мониторинг кислорода. Кислород поступает в воду тремя путями: за счет газообмена у поверхности воды; посредством фотосинтеза растений; благодаря применению технических аэраторов. Круговорот кислорода и углекислого газа в аквариуме показан на рис. 3.

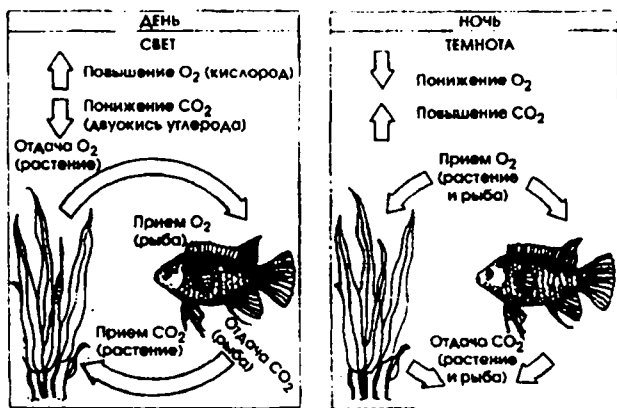


Рис. 3. Циркуляция кислорода и углекислого газа в аквариуме.

Количество растворенного в воде кислорода зависит от температуры воды. Чем она выше, тем меньше кислорода растворяется в воде. Визуальным признаком недостаточного содержания кислорода в аквариуме является «курение» рыб у поверхности воды (рыбы прогоняют через жабры верхний слой воды, в котором содержание кислорода повышено). Для того чтобы этого не происходило, необходимо правильно выбрать форму аквариума, подобрать световой режим, использовать оптимальную плотность посадки гидробионтов, применять аэраторы, регулярно подменивать часть воды. Нижняя граница допустимого содержания кислорода в аквариуме 3–5 мг/л, верхняя – 15 мг/л.

Мониторинг соединений азота. Соединения азота, содержащиеся в воде аквариумов в виде мочевины, аммония, аммиака, нитритов и нитратов (рис. 4), вредны и опасны для рыб и их потомства. Особенно ядовит аммиак (NH_3), образующийся в воде в результате деятельности нитрифицирующих бактерий в присутствии кислорода и при щелочной реакции pH. Чем выше показатель pH, тем больше опасность отравления. В условиях аквариума проблему снимают прежде всего подмена воды, содержание быстро развивающихся водных растений в условиях хорошего освещения, а также использование биологических фильтров. Нитрификацией называется дальнейшее разложение растворенного аммиака бактериями, окисляющими ядовитый аммиак через нитрит в нитрат.

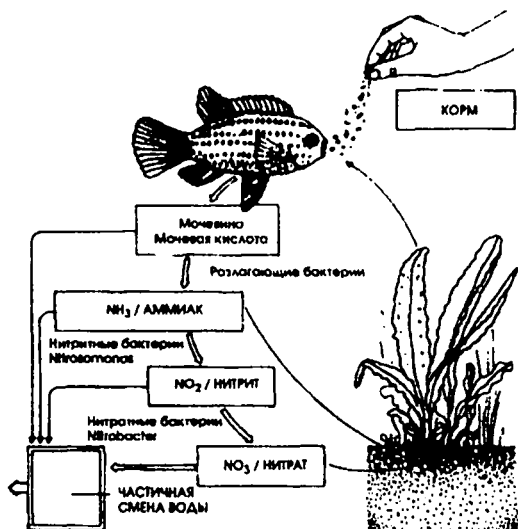


Рис. 4. Циркуляция азота в аквариуме.

Бактерии (*Nitrosomonas* и *Nitrosococcus*) сначала преобразовывают аммиак в нитрит, а потому другая группа бактерий (*Nitrobacter* и *Nitrocystis*) обеспечивает окисление нитрита в нитрат. Нитрит ядовит почти так же, как аммиак, а потому содержание нитрита тоже нужно держать под контролем. Если у рыб появились симптомы отравления, нужно также срочно предпринять частичную замену воды. Нитрат — это конечный продукт нитрификации. Удалить его из аквариумной воды трудно, но зато вреден он только в высокой концентрации. При каждой частичной замене вместе со старой водой убирается и нитрат. Нитрат можно удалить из воды с помощью ионообменных смол.

Мониторинг жесткости воды. Общая жесткость (DGH) является суммой временной (KH) и постоянной жесткостей. Временная жесткость определяется наличием в воде гидрокарбонатов кальция и магния, которые при ее кипячении в течение часа превращаются в малорастворимые карбонаты и выпадают в осадок. Сумма оставшихся в воде после ее кипячения элементов определяет ее постоянную или некарбонатную жесткость. Она зависит обычно от содержания кальциевых и магниевых солей серной и соляной кислот. В аквариумистике жесткость обозначают в градусах (табл. 3). Одному немецкому и русскому градусу жесткости соответствует содержание 10 мг CaO или 7,19 мг MgO в 1 л воды.

Т а б л и ц а 3. Шкала для определения степени жесткости воды

Показатель	ГЖН
Очень мягкая вода	От 0 до 5°
Мягкая вода	От 5 до 10°
Вода средней жесткости	От 10 до 20°
Жесткая вода	От 20 до 30°
Очень жесткая вода	Более 30°

Способы понижения жесткости воды.

1. Дистилляция. Ее проводят в дистилляторах. Жесткость воды, получаемой этим способом, составляет 0,8–2,3°.

2. Вымораживание. Воду наливают в прозрачный морозостойкий сосуд и ставят на мороз или в холодильник. После того, как большая часть воды в сосуде замерзнет, оставшуюся воду выливают, а лед растапливают. Полученная из льда вода имеет жесткость 1–3°.

3. Дождевая вода имеет жесткость до 3°. Однако существует серьезная опасность загрязнения этой воды токсическими веществами.

4. Кипячение воды. Воду кипятят в течение часа, охлаждают и сливают 2/3 верхнего слоя.

В качестве других способов используют химическое обессоливание с помощью ионитов, электролиз и смешивание с более мягкой водой.

Повысить жесткость воды можно путем добавления 18,3 мл 10%-ного раствора хлорида кальция или 19,7 мл 10%-ного раствора сульфата магния. Указанные растворы повышают жесткость 100 л воды на 1⁰. Предпочтительнее добавлять их в равном по действию количестве.

Мониторинг pH. Водородный показатель характеризует нейтральную, кислую или щелочную реакцию воды (рис. 5).

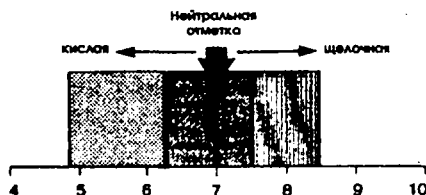


Рис. 5. Шкала значений pH, при которых содержат и разводят гидробионтов.

Принято считать воду с pH 1–3 сильнокислой, pH 3–5 – кислой, pH 5–6 – слабокислой, pH 6–7 – очень слабокислой, pH 7 – нейтральной, pH 7–8 – очень слабощелочной, pH 8–9 – слабощелочной, pH 9–10 – щелочной и pH 10–14 – сильнощелочной. Большинство аквариумных гидробионтов хорошо развиваются в воде, чей показатель pH находится на нейтральной точке (7,0). При показателях ниже 5,0 и выше 8,5 они чаще всего погибают.

Изменение pH в действующем аквариуме проводят постепенно, не более чем на 0,3 в сутки. Подкисление воды осуществляют путем растворения в воде неорганических кислот (соляной, фосфорной, азотной) или с помощью фильтрации через торф. Повышение pH производят посредством добавления в воду питьевой соды.

Определение гидрохимических параметров аквариума. Различные фирмы («Tetra», «Sege» и др.) выпускают наборы для капельного анализа, позволяющие установить общую жесткость воды, карбонатную жесткость, показатель pH, содержание нитритов и нитратов, кислорода, углекислого газа и др. При необходимости можно воспользоваться стандартными методиками определения химических веществ, применяемых в аналитической химии. Подробно эти методики описаны в соответствующих инструкциях и книгах.

Контрольные вопросы

1. Назовите важнейшие гидрохимические параметры аквариума.
2. Какие способы понижения жесткости воды вам известны?
3. Расскажите о циркуляции азота в аквариуме.

Т е м а 3. ОБУСТРОЙСТВО АКВАРИУМА

Цель работы: освоить методику подготовки аквариума к эксплуатации.

Материалы и оборудование: аквариум, термометры, виброкомпрессоры, распылители, наружные и внутренние фильтры, нагреватели, образцы грунта, соляная кислота, элементы декорирования, уровень, емкость с водой, шланг.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Ознакомиться с оборудованием для оснащения аквариума.
3. Рассчитать объем аквариума, мощность нагревателя, ламп освещения и виброкомпрессора (или фильтра). Исходные данные для расчетов приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Задания для расчетов

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина аквариума, см	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80
Ширина аквариума, см	25	30	25	30	30	35	35	40	40	45
Высота аквариума, см	25	30	25	30	30	35	35	40	40	45
Температура в комнате, °С	18	19	20	21	21	22	22	23	24	25
Температура воды в аквариуме, °С	28	27	26	26	25	25	26	26	27	28

4. Рассмотреть образцы грунта и определить их пригодность для помещения в аквариум. Провести пробу с соляной кислотой.

5. Изучить средства декорирования аквариума.

6. Обустроить аквариум (выбрать место для установки, установить, поместить грунт, декоративные элементы, установить техническое оборудование, провести заполнение водой, подключить приборы).

7. Ответить на контрольные вопросы.

Обустройство аквариума заключается в создании среды, удовлетворяющей биологические потребности гидробионтов и эстетические запросы аквариумиста.

Размещение аквариума. Аквариум обычно устанавливают вдоль стены на предметы мебели. Причем дно аквариума и поверхность подставки необходимо отделать листом пенопласта. Подставка должна обеспечивать жесткость конструкции, горизонтальное положение дна аквариума (проверяют уровнем), безопасность электрооборудования, зону обслуживания над аквариумом (не менее 15 см без учета ламп) и «вписываться» в стиль комнаты. При этом окружающие предметы (картины и т. п.) не должны отвлекать внимание. Высота аквариума от пола должна быть такой, чтобы середина его была на уровне глаз наблюдателя. Нельзя устанавливать аквариум вблизи источников гром-

ких звуков, а также там, где его могут легко повредить.

Температура. Температура воды в аквариуме должна поддерживаться в оптимальном для данного вида рыб и растений диапазоне, причем суточные колебания не должны превышать 2–3°C. Измерение проводят ртутными, спиртовыми, электронно-цифровыми и жидкокристаллическими термометрами. Для повышения температуры воды используют различные подогреватели (рис. 6).

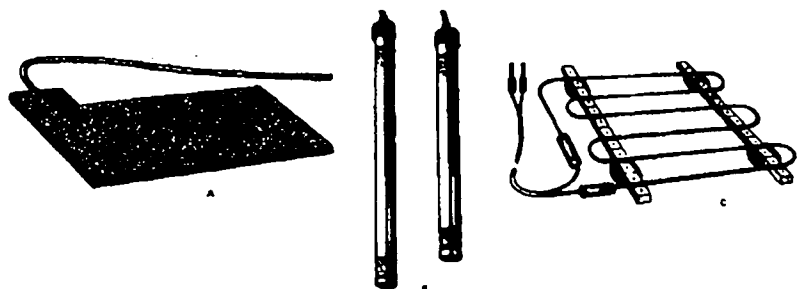


Рис. 6. Виды подогревателей: А – обогревательная плата; В – спиральный нагреватель в металлическом корпусе; С – обогревательный кабель.

Мощность необходимого подогревателя без терморегулятора определяют по табл. 5.

Таблица 5 Значение мощности нагревателя (Вт) для нагревания воды

Объем аквариума, л	Разница между температурами воды в аквариуме и в комнате, °С					
	2	4	6	8	10	12
20	5	12	17	22	29	34
40	9	18	26	36	46	55
60	12	23	35	47	59	70
80	14	29	43	56	70	85
100	17	33	49	66	82	99
150	20	43	65	86	108	127
200	26	52	78	104	130	156
250	30	60	91	121	150	182
400	42	82	124	169	208	247

Освещение. Наиболее простой способ управления освещением – это установка аквариума в глубине комнаты. Но в этом случае потребляется больше электроэнергии. Кроме того, для некоторых рыб необходим естественный свет. Поэтому чаще аквариум ставят на расстоянии одного или нескольких метров от окна, торцом к нему, чтобы свет падал на аквариум сбоку и со смотровой стороны. Аквариум освещают в течение 10–16 ч, обычно зимой 11–12 ч, летом 12–13 ч. Освещение подбирают с учетом видовой принадлежности рыб и растений. Све-

тильник располагают сверху аквариума, ближе к передней стенке (рис. 7). Мощность ламп подбирают из расчета от 0,4 до 1,2 Вт/л, причем с увеличением высоты аквариума увеличивается мощность ламп. Не следует забывать выключать освещение на ночь, так как некоторые рыбы после нескольких дней круглосуточного освещения могут потерять способность к воспроизводству.

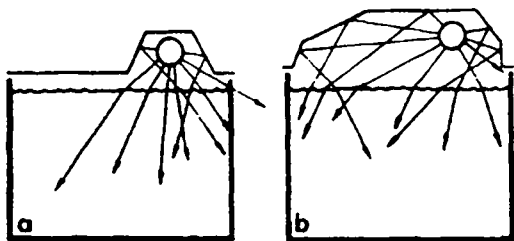


Рис 7. Верхнее освещение аквариума: а – плохой рефлектор, б – хороший рефлектор.

Лампы располагают в крышке с вентиляционными и кормовыми отверстиями. Крышку устанавливают сверху аквариума так, чтобы между лампами и покровным стеклом аквариума было расстояние не менее 3–4 см.

Аэрация и фильтрация воды. С помощью аэрации вода обогащается кислородом, создается циркуляция воды, разрушается поверхностная пленка. Для аэрации используют виброкомпрессоры производительностью 0,5–0,7 л/ч на 1 л воды в аквариуме. Пузырьки воздуха, выходящие из распылителя, должны быть мелкими. Распылители изготавливают из белого точильного камня, абразивных материалов темного цвета, керамики, дерева. Самые мелкие пузырьки воздуха выпускают деревянные распылители. Деревянные распылители изготавливают из сухих сучков различных видов растений (береза, черемуха, рябина, камыш и др.). Сучок вставляют в трубку и срезают наискось.

С помощью фильтрации достигается очистка, циркуляция, аэрация и обогащение воды определенными веществами. Применение фильтров дает возможность содержать большее количество рыб в единице объема. По конструктивному исполнению (рис. 8) фильтры подразделяются на внутренние (фильтрующий материал находится внутри аквариума) и наружные (фильтрующий материал находится вне аквариума). По способу действия фильтры бывают механические, физико-химические и биологические. Назначение механического фильтра – очистка воды от взвешенных неорганических и органических частиц. Фильтрующим материалом служит песок, гравий, глина, синтетические материалы (вата, поролон, волокно). Фильтрующий материал

промывают в воде не реже одного раза в неделю. Производительность фильтра может колебаться в зависимости от условий аквариума (объем, характеристика воды, вид и плотность посадки рыб) в пределах от 0,1 до 3–4 объемов аквариума в час. В физико-химических фильтрах обработка воды производится специальными фильтрующими материалами для обогащения ее нужными веществами и удаления ненужных. Также может производиться подкраска воды. Биологический фильтр предназначен для удаления из воды органических соединений за счет действия поселяющихся в нем бактерий.

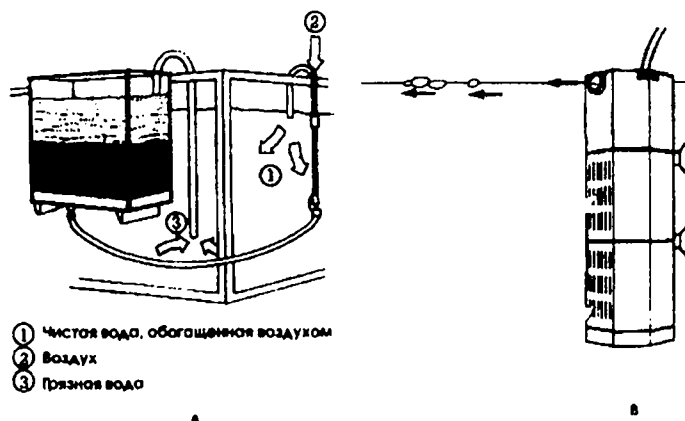


Рис 8. Типы фильтров: А – наружный, В – внутренний.

Грунт в аквариуме выполняет несколько очень важных задач: во-первых, служит украшением для аквариума и субстратом для укореняющихся растений; во-вторых, это среда обитания донных рыб, субстрат для нереста лито- и псаммофилов, естественная «кормушка» для бентофагов; в-третьих, грунт с поселяющимися в нем бактериями является естественным биофильтром. Качество грунта оценивают по размерам, форме, цвету и химическому составу. Наиболее подходящим является речной песок или мелкая галька темного цвета без острых кромок с диаметром частиц от 2 до 8 мм. Более мелкий песок для грунта не подходит: вода в нем обычно застаивается. Нельзя использовать песок или гальку с включениями красного, зеленого и синего цветов, содержащий соответственно соединения железа, меди или хрома. Молочно-белый цвет в сочетании с легкой крошкостью свидетельствует об избытке извести. На присутствие извести грунт проверяют с помощью 5%-ного раствора соляной кислоты. Если грунт содержит известь, то на его поверхности образуются пузырьки, и для аквариума

с мягкой водой он не подходит. Заготовку грунта проводят по берегам небольших рек и ручьев с чистой водой. Отсортированный с помощью решетчатых сит грунт сначала промывают в проточной воде, затем кипятят в течение 1 ч, после чего еще раз промывают. В настоящее время используются искусственные грунты на основе кварцитов и тяжелых полимеров различной окраски: красной, желтой, синей, черной и др. Оптимальная толщина слоя грунта в аквариуме 4–6 см. Располагают его под небольшим наклоном от задней к передней стенке аквариума. У передней стенки аквариума, как правило, по центру делается кормовая площадка. В этом месте грунт лишь прикрывает дно аквариума.

Элементы декорирования. К элементам декорирования относятся коряги, камни, гроты, керамические трубки и горшки, синтетические растения, тростник, бамбук и др. Устанавливаемые внутрь аквариума декорации должны хорошо обдуваться водой. Коряги придают подводному ландшафту самобытный вид и служат укрытием для рыб. В качестве материала для коряг используют мертвые корни и ветви ольхи, ивы, ясени и клена. Декоративные элементы из древесины сначала тщательно очищают, затем несколько дней вымачивают, как можно чаще сменяя воду. Далее в течение 6–8 ч кипятят в соленом растворе (25–30 г поваренной соли на 1 л воды). После этого кипятят 3–4 ч в пресной сменяемой воде. Камни не только украшают аквариум, но и служат субстратом для икреметания, укрытием для ряда видов, скрывают приборы от зрителей. Пригодны камни из гранита, порфира, гнейса, кварца, базальта и кремния. Для рыб, не требующих мягкой воды, можно использовать мрамор, сталактит, известняк и доломит. Камни тщательно очищают щетками, кипятят в течение 15–20 мин, после чего промывают в проточной воде. Из камней силиконовым клеем склеивают каменные композиции. В основание композиции помещают наиболее массивные камни, устойчиво лежащие на дне аквариума. Ни в коем случае нельзя базировать каменные композиции на песке. На следующий ярус приклеиваются более легкие камни. Композиции из камней не должны загромаждать аквариум, необходимо оставить рыбам свободное место для плавания. Иногда для декорирования аквариума используют заднюю фальшстенку – плоский ящик шириной 5–10 см, в котором располагают камни, стебли бамбука, корни деревьев. Фальшстенка увеличивает эффект глубины аквариума.

Контрольные вопросы

1. Как правильно разместить аквариум?
2. Расскажите об освещении и фильтрации воды в аквариуме.
3. Перечислите основные элементы декорирования аквариума.

Т е м а 4. ВЫБОР И ТРАНСПОРТИРОВКА АКВАРИУМНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

Цель работы: освоить методики расчета плотности посадки, выбора и транспортировки аквариумных объектов.

Материалы и оборудование: полиэтиленовые пакеты, резиновые кольца, шланг, баллон с кислородом, широкогорлые канистры из пищевых пластиков, эмалированные и алюминиевые бидоны, стеклянные банки, термосы, термометры, аэратор, калькуляторы.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Рассчитать плотность посадки рыб в аквариум, используя в качестве исходных данные табл. 4.
3. Изучить оборудование, применяемое для транспортировки рыб и растений.
4. В аквариальной БГСХА отобрать рыб и растения и поместить их в транспортную емкость.
5. В конце занятия гидробионтов из транспортной емкости переместить в аквариум, контролируя при этом температуру воды.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Выбор и подбор гидробионтов. При приобретении гидробионтов необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Перед приобретением рыб, растений и моллюсков следует определиться с их видовым и количественным составом. Для этого необходимо ознакомиться с биологическими особенностями подобранных гидробионтов, причем особое внимание следует уделить внешнему виду, окраске, размерам, требованиям к качеству и количеству воды, горизонту обитания в аквариуме, агрессивности рыб

2. Приобретаемые гидробионты должны быть здоровы, а их внешний вид, размеры и поведение соответствовать описанию вида. У растений состояние их здоровья можно определить по свежести и яркости окраски, хотя у различных видов интенсивность и тон этой окраски различны. Растения с блеклыми, поврежденными или сильно заросшими водорослями листьями для аквариума непригодны. Особенно внимательно следует осмотреть корни растений. Больные растения имеют потемневшие корни или корни с прозрачными участками. У рыб отличительными признаками здоровья являются неоттопыренные крышки жабр, необтрепанные плавники, ровная линия брюха, неповрежденная чешуя, спокойные без покачивания и скачков движения.

3. Приобретать следует стайку молодых рыб из 6–10 особей. Они значительно легче адаптируются в новых условиях. Кроме того, в дальнейшем это позволит получить от них потомство.

4. Перед покупкой необходимо выяснить условия содержания рыб и растений в предшествующий период.

Методика расчета плотности посадки рыб в аквариум. Поскольку плотность посадки рыб зависит от конкретных условий (размера и объема аквариума, видового состава рыб, качества воды, количества растений, уровня фильтрации и др.), то рассчитать эту величину можно только приблизительно. Одним из методов является расчет по площади поверхности аквариума. Для этого необходимо:

1. Рассчитать площадь поверхности аквариума.
2. По литературным данным определить размеры взрослых рыб, предполагаемых для заселения.
3. На каждый см промысловой длины взрослой рыбы отвести по 30 см² поверхности воды аквариума.

Например, аквариум имеет размеры 60х30х30. Площадь его водной поверхности будет равна 1800 см². В таком аквариуме можно разместить 20 рыб по 3 см или 10 рыб по 6 см.

Другим методом расчета плотности посадки рыб в аквариум является расчет по объему воды. По этой методике на 1 см длины рыбы должно приходиться около 1,5–3 литров воды. Если рыба имеет плоскую форму (скалярии, дискусы), сильно загрязняет аквариум (золотые рыбки), плотность посадки снижают.

Транспортировка аквариумных рыб и растений. Для кратковременной перевозки используют канистры из пищевых пластиков, эмалированные бидоны, стеклянные банки, термосы. Предпочтительнее прозрачная посуда — в ней проще контролировать состояние транспортируемых объектов. В то же время для снижения транспортного стресса освещенность при перевозке должна быть минимальной. Поэтому прозрачную посуду необходимо прятать в непрозрачные контейнеры. Длительную транспортировку проводят в двухслойных полиэтиленовых пакетах, заполненных кислородом (рис. 9).

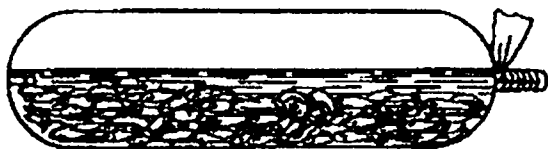


Рис. 9. Пакет для перевозки живой рыбы.

Соотношение воды и кислорода от 1:1 до 1:4. Для рыб, имеющих дополнительные органы дыхания (анабасовые, сомики и др.), в качестве наполнителя используют воздух. При упаковке внутреннего пакета в него сначала наливают свежую, профильтрованную воду, к которой адаптированы эти рыбы. После этого осторожно отлавливают рыб и помещают в пакет. Затем из пакета выпускают воздух, вставляют резиновый шланг (погружая его в воду), перехватывают сдутый пакет у

верха и нагнетают кислород из кислородной подушки или баллона. Горловину пакета (5–7 см) свивают в спираль и фиксируют резиновыми кольцами. При перевозке на самолетах пакет нельзя сильно накачивать, его поверхность должна слегка продавливаться. В противном случае из-за перепадов давления может произойти разгерметизация. Плотность посадки в первую очередь зависит от размеров, длительности транспортировки и температуры воды (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Нормы посадки рыб (кг) в емкость 40 л (по 20 л H_2O и O_2) при 23°C

Масса рыбы, г	Длительность перевозки, ч									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
0,5	1,3	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
1,0	2,0	1,6	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3
2,0	3,0	1,8	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
3,0	3,3	1,8	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
4,0	3,4	1,9	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4
5,0	3,8	2,1	1,5	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5

Если отсутствует возможность обеспечения кислородом, то емкость с рыбами (6–8 рыб размером 1,5 см на 1 л воды, для более крупных экземпляров их количество уменьшают), эпизодически аэрируют. Для поддержания требуемой температуры (нижняя граница температурного оптимума) используют изотермические пенопластовые ящики, термосы. Погибающих и павших рыб сразу же удаляют из пакета. За сутки перед отправкой и во время транспортировки рыбу не кормят. Плохо переносят путешествия слабые, старые и больные экземпляры. Лучший дорожный размер молоди составляет для мелких видов 1,5–2,5 см, для крупных – 2–4 см. Для дезинфекции в воду добавляют метиленовую синь (1 мг/л) или триплавин (5 мг/л). Для вывоза животных за границу нужно иметь соответствующие ветеринарные документы (справку или сертификат). Результаты каждой транспортировки заносят в журнал, в котором отмечают вид, плотность посадки рыб на 1 л, время перевозки, вспомогательные операции, процент отхода и т. д. В дальнейшем это позволит избежать ошибок. Растения на небольшое расстояние лучше перевозить в сосуде с водой, но можно и влажными, уложенными в пластиковый пакет. На дальнее расстояние – в закрытом сосуде с водой, утепленном зимой.

Контрольные вопросы

1. Какими критериями руководствуются при приобретении рыб?
2. Как рассчитать плотность посадки рыб в аквариум?
3. Расскажите о транспортировке аквариумных организмов.

Тема 5. МЕТОДЫ ПОДБОРА И ПОСАДКИ АКВАРИУМНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: изучить основные виды аквариумных растений и освоить способы их посадки.

Материалы и оборудование: географические карты, аквариум с грунтом, ножницы, пистия, валлиснерия спиральная, элодея канадская, роголистник темно-зеленый, риччия, криптокорина Гриффита, апоногетон курчавый, мох яванский, перистолистник бразильский.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Рассмотреть живые экземпляры аквариумных растений и найти на карте естественный ареал обитания их в природе.
3. Заполнить табл. 7.

Таблица 7. Характеристика аквариумных растений

Показатели	Растение
Латинское название	
Естественный ареал обитания	
Внешнее строение	
Тип аквариума	
Грунт	
Освещение	
Температурный оптимум, °C	
pH	
Жесткость, град.	
Размножение	
Дополнительные сведения	

4. Посадить растения в аквариум.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Внешний вид аквариума во многом определяется растениями. Помимо этого, растения в аквариуме нужны для правильного газообмена, размножения и питания рыб, а также для укрытия мальков. Существуют различные классификации растений. Наиболее используемой в аквариумистике является экологическая классификация (рис. 10).

Методы подбора растений в аквариум. При любом методе подбора биологические требования растений, подбираемых в аквариум, должны совпадать. Существуют следующие методы:

1. Ботанический (растения группируются по ботаническому родству).
2. Географический (группировка растений по районам земного шара, островам, водоемам).
3. Голландский (растения разных видов рассаживают амфитеатром, чтобы полностью скрыть грунт).

4. Коллекционный (растения подбираются по определенному признаку, например, по окраске, по редкости и т. д.).

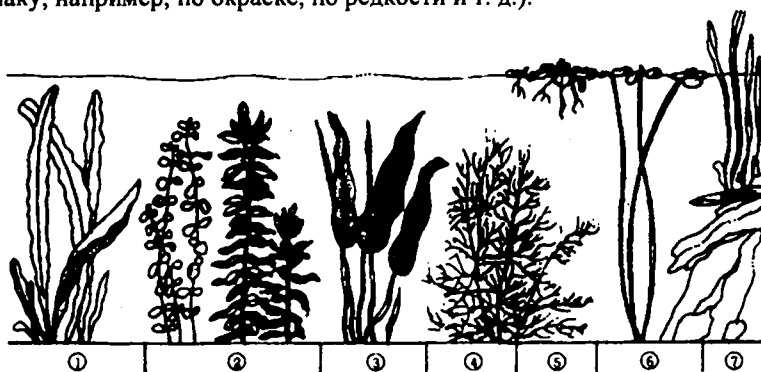


Рис 10. Экологическая классификация растений: 1,2,3,4,6 – растения, укореняющиеся в грунте; 5 – растения, плавающие на поверхности или в толще воды; 7 – болотные растения.

Принципы посадки аквариумных растений. Мелкие растения высаживают на передний план, крупные – на задний. Мелколиственные черенки сажают группами из растений одного вида. Светолюбивые растения следует расположить ближе к свету, теневыносливые – в менее освещенном углу. Для выделения красивого растения его располагают на свободном месте или среди низких растений.

Техника посадки аквариумных растений в грунт. Аквариум заполняют водой так, чтобы вода закрывала грунт примерно на 10 см. Перед посадкой растения дезинфицируют, аккуратно подрезают длинные корни и удаляют плохие листочки. Посадку проводят, как показано на рис 11 (b). После посадки растений аквариум заполняют водой.

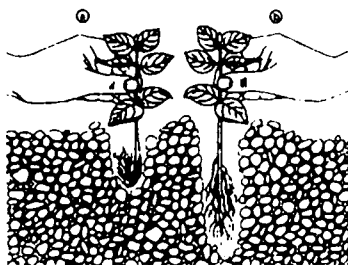


Рис 11. Посадка растений в грунт: а – неправильная; б – правильная.

Основные виды аквариумных растений

Семейство Ароидные. Пистия, водный салат (*Pistia stratiotes*). Родина – тропические области Африки. Представляет собой розетки бархатистых листьев голубовато-зеленого цвета, плавающие на поверхности воды. Температура при содержании 24–27°C (22–30°C) с еженедельной подменой части воды. Жесткость и pH большого значения не имеют, но в жесткой воде (свыше 12°) пистия растет хуже. Освещение яркое, предпочтительнее естественное. При искусственном освещении используют люминесцентные лампы с мощностью от 0,3 Вт на 1 л воды. Продолжительность светового дня не менее 12 часов. Аквариумы необходимо закрывать стеклом, над которым размещают осветители. Размножение путем образования дочерних боковых побегов.

Семейство Водокрасовые. Валлиснерия спиральная (*Vallisneria spiralis*). Распространена в тропиках и в субтропиках земного шара. Имеет лентовидные ярко-зеленые листья длиной до 40–50 см. Размещают валлиснерию у задней и у боковых стенок аквариума. Температура воды 20–28°C. Вода мягкая, pH 6–7. Желательно регулярная подмена воды. Освещение умеренное или яркое. Световой день от 8 до 16 часов. Грунт питательный, хорошо заиленный. Лучше всего использовать крупный речной песок толщиной около 3–4 см. Размножение происходит путем образования множества побегов, на которых поочередно появляются дочерние растения. Их отделяют от материнской особи сразу после образования 2–3 листьев и появления корней.

Элодея канадская (*Elodea canadensis*). Родина – Северная Америка. Растет в толще воды. Годится для содержания в холодноводном и умеренно теплом аквариумах. Температура воды 18–20°C (16–24°C). Жесткость воды большого значения не имеет. В аквариуме с мутной водой прекрасно очищает воду, собирая на себе частички мути. Освещение яркое. Для искусственного освещения подходят люминесцентные лампы типа ЛБ и лампы накаливания. Мощность осветителей подбирают в зависимости от расположения аквариума и окружающих элодею растений. Элодея очень легко размножается черенкованием стебля. Чтобы растение хорошо и быстро адаптировалось на новом месте, длина черенков должна быть не менее 20 см.

Семейство Роголистниковые. Роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum*). Распространен в умеренно теплых областях земного шара. Длинностебельное растение с игольчатыми листьями темно-зеленого цвета и красноватыми стеблями, плавающее в толще воды. Пригоден для холодноводного, умеренно теплого и тропического аквариумов. При высокой температуре воды 24–28°C растение развивается исключительно быстро. Особенно благоприятна для него умеренно жесткая вода с нейтральной или слабощелочной реакцией. Растение нуждается в свежей, часто меняемой воде. Роголистник –

светлюбивое растение. Полезнее всего для него естественный рассеянный свет. При искусственном освещении используют как лампы накаливания, так и люминесцентные лампы с мощностью не менее 0,3 Вт на 1 л воды аквариума. Продолжительность светового дня около 14 часов. Растение можно выращивать как плавающим в толще воды, так и высаженным в грунт. Роголистник легко размножается делением стебля. Для этого достаточно взять совсем небольшой кусочек стебля.

Семейство Гипновые. Мох яванский (*Vesicularia dubyana*). Родина — тропики Юго-Восточной Азии. Образует переплетение тонких нитей темно-зеленого цвета, плотно прикрепляющихся к неровностям камней и коряг. Растет медленно, но равномерно в течение всего года. Оптимальная температура для содержания составляет 24–28°C. При температуре ниже 22° его рост практически прекращается. Жесткость и активная реакция воды большого значения не имеют. Вода должна быть прозрачной. В мутной воде на мхе быстро образуется налет, который не только портит внешний вид растения, но и нарушает его питание. Регулярная подмена воды в аквариуме не обязательна. К освещению и характеру грунта нетребователен. Будет расти при минимальном освещении, даже если его просто положить на стеклянное дно аквариума, корягу или камень. Яванский мох очень легко размножается вегетативно. Достаточно поместить в аквариум самый маленький кусочек мха, чтобы получить новое растение.

Семейство Сланогодниковые. Перистолистник бразильский (*Myriophyllum brasiliense*). Родина — Южная и Северная Америка. Длинностебельное неприхотливое растение светло-зеленого цвета, образующее густые заросли в толще воды. Пригодно для содержания в умеренно теплом и тропическом аквариумах. Оптимальная температура от 18 до 26°. Вода мягкая (dH до 6°) с нейтральной или слабокислой реакцией (pH 5,5–7), чистая. Очень важно регулярно еженедельно подменивать 1/5–1/4 воды. Освещение яркое. Ему очень полезен естественный рассеянный свет. Для искусственного освещения можно использовать лампы накаливания и люминесцентные лампы. Мощность последних должна составлять 0,4–0,5 Вт на 1 л объема аквариума. Продолжительность светового дня определяют визуально: когда растение получило достаточно света, оно складывает листья. Свет должен выключаться примерно через 30 минут. В качестве грунта используют песок, уложенный небольшим слоем (2–3 см) и умеренно заиленный. Перистолистник можно выращивать и свободно плавающим в толще воды. Размножается черенкованием стебля.

Семейство Апоногетоновые. Апоногетон курчавый (*Aponogeton crispus*). Родина — остров Шри-Ланка. Растение содержат в тропических аквариумах, располагая на среднем плане. Температура не ниже 24–25°C. Вода мягкая (до 6–8°), с нейтральной реакцией (pH 6,5–7,2). Следует периодически подменивать 1/5–1/4 объема воды. В старой во-

де рост апоногетона ухудшается. К условиям освещенности растение не очень требовательно. Подбирают освещение в зависимости от конкретных условий (расположение аквариума в комнате, плотность посадки растений, наличие плавающих растений и т.д.). Для искусственного освещения можно использовать люминесцентные лампы и лампы накаливания. Продолжительность светового дня от 10 до 14 часов. Грунт умеренно заиленный. В качестве субстрата лучше всего использовать мелкую гальку, уложенную слоем до 5 см. Размножать апоногетон можно семенами и вегетативно. Обычно в конце лета растение обильно цветет. При перекрестном опылении образуются семена. Высевные в плошки с песком, покрытым водой, при температуре 26–28°C семена прорастают. После образования 4–5 листьев молодые растения следует пересадить в аквариум, причем уровень воды в нем должен быть невысоким. Клубневидное корневище старых растений можно разрезать на 3–4 части, стараясь сохранить на каждой ростовые почки. Из них развиваются новые растения. Делать это надо в конце периода покоя, лучше всего весной.

Семейство Ароидные. Криптокори́на Гриффита (*Cryptocoryne griffithii*). Родина – Малайзия. В аквариуме образует густые заросли высотой до 40 см. Листья имеют окраску от светло-зеленой до темно-оливковой сверху и от серебристо-белой до пурпурной снизу. Размещение у боковых стенок аквариума, на среднем и заднем плане. Нетребовательна к условиям содержания. Оптимальная температура воды 24–26°. Лучше растет в мягкой воде (жесткость примерно 2–10°) при pH 6–7. В отличие от многих других криптокорин этот вид почти не боится подмен воды, хотя и предпочитает старую, подолгу несменяемую воду. Нетребователен к условиям освещения. Для искусственного освещения можно использовать люминесцентные лампы и лампы накаливания. Оптимальная мощность люминесцентных осветителей – 0,3–0,4 Вт, ламп накаливания – около 1 Вт на 1 л объема. Продолжительность светового дня желательна не менее 10 часов. Грунт для криптокорины должен быть питательным, хорошо заиленным и достаточно толстым – 7 см. Криптокори́на легко размножается прикорневыми отводками, которые образуются в большом количестве вблизи материнского растения. Дочерние растения с 2–3 сформированными листьями можно отделить от заросли и перенести на новое место.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об экологической классификации растений.
2. Назовите общие принципы подбора и посадки растений в аквариум.
3. Какие виды аквариумных растений вам известны? В чем заключаются их особенности?

Тема 6. РАЗВЕДЕНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ АКВАРИУМНЫХ РЫБ

Цель работы: изучить оборудование и типы субстратов для нереста аквариумных рыб;

освоить методы стимуляции нереста.

Материалы и оборудование: нерестовые и выростные аквариумы, черный лист бумаги, азратор, донные сетки и разделительные перегородки, яванский мох, перистолистник бразильский, риччия, криптокорина Гриффита, роголистник, речной песок, камни, пластиковые растения, ивовые корешки, раковины рапанов, пустая раковина беззубки с кусочком поролона внутри.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Познакомиться с различными видами нерестовых субстратов.
3. В аквариальной изучить особенности размножения и выращивания *Barbus tetrazona*. Сведения о биологии размножения этого вида приведены во второй части методических указаний.
4. Подготовить и установить нерестовой аквариум для размножения *Barbus tetrazona*.
5. Посадить *Barbus tetrazona* на нерест.
6. Ответить на контрольные вопросы.

В основу применяемых методов естественной стимуляции нереста аквариумных рыб заложена имитация естественных условий нереста. Наряду с естественной стимуляцией размножения рыб используют искусственную, основанную на гормонотерапии.

Обустройство нерестовых и выростных аквариумов. Для нереста используют цельностеклянные аквариумы или сосуды, склеенные из оргстекла. Дно необходимо закрасить снаружи темной краской или установить аквариум на лист темной бумаги. Объем нерестовика зависит от объекта разведения. Если для размножения неонов, данио и некоторых других рыб достаточно 5–6 литров, то для пираний необходимы объемы в сотни литров. Недостаточный объем воды частично можно компенсировать учащением ее подмены. Уровень воды не должен быть слишком высоким, иначе мальки не смогут достичь поверхности и заполнить свой плавательный пузырь воздухом. Обогрев воды обеспечивают с помощью регулируемых аквариумных подогревателей. Условия освещения подбираются в зависимости от вида рыб. Обычно освещение нерестовиков осуществляется с помощью рассеянного света от люминесцентных ламп или посредством горящих вполсилы ламп накаливания. В нерестовые аквариумы нельзя допускать попадания улиток, так как они повреждают икру рыб.

Выростные аквариумы представляют собой широкие и низкие сосуды, которые наилучшим образом обеспечивают насыщение воды ки-

слородом, и, кроме того, их довольно легко обслуживать и чистить. Аэрацию проводят с помощью виброкомпрессоров. Фильтр в выростных аквариумах не используют, однако, воду необходимо подменивать регулярно. Свет располагают сверху, так как личинка при заполнении плавательного пузыря воздухом ориентируется на свет. В углу емкости помещают распылитель с очень слабой подачей воздуха. Перемешивание воды не должно увлекать своим движением личинку, но должно сбивать бактериальную пленку с поверхности воды. Воду необходимо менять в первые три недели каждый день, заменяя $1/3$ – $1/4$ воды в банке. Это позволит постепенно увеличить жесткость воды (в противном случае у личинок тормозится образование скелета), если нерестовая вода была мягкой. Перед сменой воды прекращают продувку, убирают пипеткой осадки дна банки и $2/3$ – $3/4$ объема воды с личинками переливают в чистую емкость, а прежнюю отмывают.

Субстрат. В зависимости от особенностей размножения разным видам нужны различные субстраты. Однако все они должны иметь общее свойство – не выделять вредных веществ.

Грунт. В качестве субстрата для размножения псаммофилов используют речной песок, крупную или мелкую гальку.

Камни. Темноокрашенные камни, имеющие вертикальные, горизонтальные и наклонные площадки, используют для литофилов. В ряде случаев рекомендуется присыпать камни крупнозернистым песком, так как рыбы любят очищать приглянувшиеся им места.

Водные растения. В качестве субстрата для фитофилов наиболее часто используют следующие виды: яванский мох, перистолистник, риччия, криптокорина Гриффита, кабомба, роголистник. Растения, предназначенные для нерестовых целей, желательно выращивать отдельно от рыб, чтобы избежать распространения болезней и исключить появление мелких улиток. Дезинфекцию водной растительности проводят в растворе пероксида водорода (чайная ложка на литр воды) в течение 5 минут, перманганата калия (светло-розовый раствор в течение 15 минут).

Раковины. Для размножения остракофилов в аквариум помещают раковины из расчета одна штука на рыбку. Причем это могут быть раковины морских брюхоногих моллюсков (например, рапанов) или макеты двухстворчатых моллюсков (беззубки, перловицы), состоящие из пустой раковины и кусочка поролона внутри.

Искусственные субстраты. В качестве заменителей для нереста рыб применяют синтетические нити, пластиковые растения, цветочные горшки, пластиковые и керамические трубы, коряги, прокипяченные ивовые корешки и др. Главное, чтобы материалы, из которых они изготовлены, были химически нейтральными.

Донные сетки, разделительные перегородки. Для сохранения икры, падающей на дно нерестовика от поедания ее производителями,

применяют донные сетки, изготовленные из пластика, титана или дели. Шаг ячеек в дели должен обеспечить сохранность икры (обычно около 1 см). Вертикальные разделительные перегородки из сетчатых материалов предназначены для разделения слишком агрессивных производителей. Этим же целям служат сооружения, напоминающие клетку и размещенные внутри нерестового водоема.

Естественно, при разведении конкретного вида требуется индивидуальный подход. Однако знание общих принципов позволит найти индивидуальное и обеспечит успех разведения.

Общие принципы стимуляции нереста следующие:

1. В общем аквариуме наблюдают за половым поведением самцов и самок. Наиболее активных рыб разделяют по полу, и некоторое время содержат раздельно. Режим и рацион кормления устанавливается согласно природным потребностям рыб.

2. В нерестовом аквариуме на основе информации о биологических особенностях размножения моделируют природные условия (химический состав, уровень, объем и температуру воды, субстрат, освещенность, атмосферное давление и др.). Для многих рыб очень важна спокойная обстановка. Поэтому нерестовик желательно изолировать от шума и других внешних воздействий.

3. Кормление производителей прекращают за сутки до посадки в нерестовик, так как голодовка стимулирует нерест и позволяет сохранить чистоту воды.

4. В аквариум с рыбами, не желающими нереститься, можно добавить воду из сосуда, где нерест происходит или уже произошел.

Подготовка воды и применение профилактических средств. Чтобы снизить риск поражения икры и личинок болезнетворными микроорганизмами, воду желательно простерилизовать при помощи ультрафиолетового облучения или путем озонирования. При отсутствии ультрафиолетовой лампы или озонатора используют различные профилактические препараты, например, раствор метиленовой синьки. По мере развития личинок, уменьшения желточного мешка концентрацию профилактического раствора в инкубаторе постепенно снижают (к моменту перехода личинок на самостоятельное питание она должна быть равна нулю). Побелевшие, неоплодотворенные и деформированные икринки следует по возможности быстро удалять из инкубатора при помощи стеклянной пипетки подходящих размеров.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды нерестовых субстратов.
2. Каковы общие правила стимуляции нереста рыб?
3. Для чего используют донные сетки и разделительные перегородки?

Т е м а 7. КОРМЛЕНИЕ АКВАРИУМНЫХ РЫБ

Цель работы: изучить основные виды кормов и особенности кормления аквариумных рыб.

Материалы и оборудование: микроскопы, бинокулярные лупы, предметные стекла, покровные стекла, пинцеты, пипетки, культуры водорослей, инфузорий, коловраток, ветвистоусых и веслоногих рачков, укусной угрицы, артемии салины, энхитрея, плодовых мух, трубочник, дождевые черви, мотыль, коретра.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Ознакомиться с основными видами кормов аквариумных рыб.
3. Освоить технику кормления аквариумных рыб различными видами корма.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Особенности кормления личинок и молоди аквариумных рыб. Кормление личинок необходимо начать еще до начала полного рассасывания желточного мешка. Кормить первое время необходимо по мере поедания корма, в последующем кратность кормления постепенно снижают. Стартовым кормом является коловратки и инфузории. Затем молодь выкармливают науплиусами артемии. Кормление личинок многих рыб можно начинать непосредственно с науплий артемии. Далее мальков выкармливают молодью энхитрея с подкормкой молодью дафнии или мойны. Переход на корма более крупного размера нужно осуществлять с некоторой задержкой так, чтобы все мальки выровнялись по развитию и размерам. Дальнейшее кормление мальков уже не отличается от кормления взрослых рыб. С целью экономии корма, поддержания чистоты в выростных аквариумах, увеличения плотности посадки мальков применяют выращивание гидробионтов в поликультуре. В выростном аквариуме содержатся мальки нескольких видов рыб или мальки в сочетании с моллюсками. Так, например, молодых ампулярий (размером менее одного сантиметра) специально помещают в аквариум с мальками. Ампулярии поедают остатки несъеденного корма и инициируют развитие инфузорий, которые служат дополнительной подкормкой малькам.

Особенности кормления взрослых аквариумных рыб. У рыб должна быть постоянно положительная реакция на заданный корм. Взрослых рыб кормят 2 раза в сутки с интервалом в 8–10 часов. Остатки несъеденной пищи убирают через 15–20 минут после раздачи корма. После полового созревания один день в декаду должен быть разгрузочным. Одно из основных правил кормления рыбы – лучше недокормить, чем перекормить. Корма при этом должны быть разнообразными и питательными. Количество корма должно соответствовать виду, возрасту и состоянию рыбы, а размер корма – размеру рыб. Следу-

ет учитывать и особенности питания рыбы: с поверхности, в толще воды или с грунта. Новый корм в рацион должен вводиться постепенно. Путем специального кормления можно усилить окраску у рыб. В качестве окрашивающего компонента в «красящие корма» добавляют натуральные и синтетические пигменты, каротиноиды. При переходе на нормальную пищу окраска рыб за 1–2 месяца тускнеет. Иногда красящие свойства кормов усиливают, сочетая их с гормонами. Однако злоупотребление такими кормами приводит к болезням и бесплодию рыб. Заметно улучшает окраску рыб добавка в рацион питания спирулины.

Все корма для аквариумных рыб можно разделить на 4 основные группы: живые корма, растительные, комбикорма и сухие.

Живые корма. Это наиболее полезные и питательные корма. К этой группе относят одноклеточные водоросли, инфузории, коловраток, ветвистоусых и веслоногих рачков, личинок водных насекомых, энхитрей, дождевых червей и др.

Одноклеточные водоросли (рис. 12). Одноклеточные водоросли используют как стартовый корм для некоторых видов рыб (стеклянный окунь, растительноядные виды рыб и др.), а также как корм для ветвистоусых рачков, коловраток.

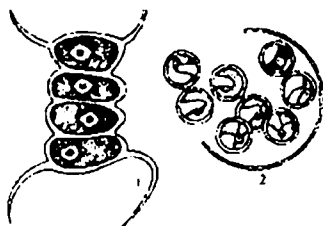


Рис. 12. Одноклеточные водоросли:
1 — спироделесмус, 2 — хлорелла.

Инфузории. Кормление инфузориями личинок большинства рыб обычно осуществляется только в течение первых суток с добавлением (на вторые сутки) более крупных кормовых организмов. Мальков лучше кормить отфильтрованными инфузориями. Для этого в воронку вставляют фильтровальную бумагу, воду с инфузориями процеживают. Затем бумагу с осевшими инфузориями ополаскивают в местах скопления мальков. Для постоянного поступления инфузорий в аквариум с личинками рыб, банку с инфузориями помещают над аквариумом, и из нее по шлангу вода с инфузориями поступает в аквариум.

Коловратки. Коловратки имеют мелкие размеры, высокую скорость размножения и легко культивируются. Все это делает коловраток хорошим стартовым кормом для личинок многих рыб и весьма удобным объектом для выкармливания молоди аквариумных рыб.

Уксусная угрица (микрочервь) является хорошим кормом для молоди рыб, берущих корм со дна. Малькам, держащимся в толще

воды, лучше давать микрочервя понемногу, но часто. Для более медленного оседания нематод на дно их кисточкой переносят на фильтровальную бумагу, чуть подсушивают, а затем осторожно накладывают бумагу (стороной с нанесенным кормом вниз) на поверхность воды. При этом черви некоторое время держатся на бумаге, а затем медленно падают на дно. Хорошие результаты получают при осторожном опускании корма вблизи распылителя или обогревателя, где черви некоторое время как бы парят в восходящих потоках воды.

Э н х и т р е у с ы. Мелкими энхитреями можно выкармливать мальков рыб до взрослого состояния, начиная кормить ими сразу после того, как мальки были подняты на науплиях артемии. Для получения мелких энхитрей их выкапывают из земли через 2–4 дня после внесения в землю каши. После очистки энхитрей от земли их помещают в стакан с водой, энергично взбалтывают и дают постоять несколько секунд: крупные энхитреи оседают быстрее, чем мелкие. Варьируя время осаждения энхитрей, их можно сортировать по размеру.

А р т е м и я — *Artemia salina*. Для выкармливания молодых рыб в аквариумистике обычно используют только что вылупившихся из яиц науплий артемии.

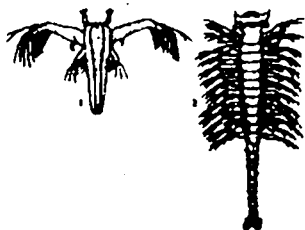


Рис. 13. Артемия: 1 — науплий; 2 — взрослый рачок

Д о ж д е в ы е ч е р в ы — хороший корм для крупных аквариумных рыб (цихлиды, золотые рыбки, тетрагоноптерусы). Перед скармливанием рыбам их выдерживают 2–3 дня без корма (для освобождения кишечника от содержимого), далее на несколько часов помещают в сосуд с водой, затем ополаскивают и скармливают рыбам.

Т р у б о ч н и к. В аквариуме трубочник быстро зарывается в песок и, скапливаясь в грунте, погибает. Мальков кормят мелко нарезанным трубочником, предварительно промыв полученную кашу водой в сачке. Хранят промытый трубочник в плоских кюветах с таким уровнем воды, чтобы при постукивании по кювету трубочник, собравшись в комок, высовывался верхней частью комка из воды. При этом не менее двух раз в сутки нужно менять воду, пересаживая трубочник в чистую кювету. Хранят его в прохладном месте, не допуская заморозания. Учитывая, что трубочник добывают в местах с большим уровнем загрязнений вод, кормить им можно не раньше, чем через неделю, по-

сле выдерживания. Если после очередной промывки трубочника вода остается чистой, то его можно скармливать рыбам. После недельной промывки трубочник обычно хорошо хранится в течение 2–3 месяцев.

М у х и. Плодовая муха (рис. 14) – отличный корм рыб, беруших корм с поверхности воды. В качестве корма могут быть использованы как взрослые насекомые, так и их личинки.

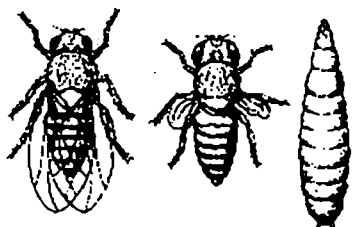


Рис. 14. Плодовая мушка дрозофила:
1 – крылатая; 2 – бескрылая; 3 – куколка.

М о т ы л ь. Скармливают мотыля рыбам, помещая его в плавающие кормушки с отверстиями снизу, через которые мотыль медленно выплывает в аквариум. Такой способ удобен еще и тем, что сквозь отверстия будет проходить только живой мотыль, а мертвый останется в кормушке, и его можно будет легко удалить.

К о р е т р а – прозрачные личинки комаров рода *Chaoborus*, достигающие длины 10–12 мм, в отличие от мотыля плавают в толще воды, не зарываясь в грунт. При скармливании их рыбам нужно помнить, что коретра – хищник и может нанести вред молоди рыб. Хранят коретру в сосудах с водой в нижней части холодильника.

Л и ч и н к и о б ы ч н о г о к о м а р а. Личинки этого комара почти черного цвета, размером около 1 см. Они по форме напоминают коретру (только темнее), плавают головой вниз у самой поверхности луж. Хранить их можно так же, как и коретру.

Л и ч и н к и м я с н ы х м у х. Их легко получить, выставив в теплое время года на улицу порченное мясо. По мере роста опарыша можно давать разным по величине рыбам. Хранят опарыш (до 10 дней) в сухих опилках.

В е т в и с т о у с ы е и в е с л о н о г и е р а ч к и – идеальный корм для большинства мелких аквариумных рыб. Взрослых рачков и их науплий ("пыль") обычно отлавливают сачком в водоемах, прудах, канавах, ямах, т.е. в стоячих водоемах с большим содержанием органики. Ветвистоусые рачки (дафнии, босмины, моины и др.) обычно присутствуют в больших количествах в водоемах в весенне-летнее время. Веслоногие рачки (циклопы, диапомусы) находятся в воде круглый год. Для выкармливания молоди рыб лучше использовать моюну: она мельче и имеет мягкий панцирь.

Дождевые черви. Мелкие дождевые черви являются хорошим дополнительным кормом для всех крупных рыб (цихлиды, золотые рыбки, тетрагоноптерусы). Однако использование дождевых червей в качестве основного корма может привести к ожирению и бесплодию рыб. Мелких червей можно давать рыбам целиком, крупных лучше разрезать на кусочки. Перед скармливанием рыбам их выдерживают 2–3 дня без корма (для освобождения кишечника от содержимого), далее на несколько часов помещают в сосуд с водой, затем ополаскивают от слизи и скармливают рыбам. Собранных червей можно месяцами хранить в прохладном месте, поместив их во влажные холщовые мешочки или в деревянные ящики, наполненные влажным песком, дерном, мхом, стружкой деревьев лиственных пород, и изредка подкармливая молоком и кукурузной мукой. Хорошо они сохраняются в перерное с опавшей листвой.

Растительные корма. Это мягкая водная растительность (валлиснерия, ряска, элодея, наяда и др.). Кроме мягкой водной растительности можно использовать молодые побеги крапивы, одуванчика, подорожника, салата. Для этой цели их тщательно промывают, ошпаривают кипятком, промывают холодной водой, измельчают и скармливают рыбам. Для некоторых видов метиннисов, пираний из мягкой растительности необходимо связывать пучки, к концу которых привязывают грузик. Подготовленный в виде пучка растений корм помещают в аквариум, где эти рыбы, используя свои мелкие зубы, отгрызают от пучка кусочки растительности.

Корма-заменители. К кормам-заменителям относится сырая рыба, яйца, сырое мясо без жира (говядина, конина) и др. Сырую рыбу натирают на терке и дают рыбам небольшими порциями. Яйца варят вкрутую, отделяют желток, и растирают его с небольшим количеством воды, после чего многократно промывают. Как только вода станет прозрачной, желтком можно кормить рыб. Его дают пипеткой по несколько капель в местах концентрации мальков.

Промышленные корма. Это корма заводского изготовления, специально разработанные для аквариумных рыб. Выпускают в виде гранул, хлопьев, соломки и таблеток. Все корма этой группы можно разделить на три группы: корм для мальков, корм для определенного семейства рыб и универсальный корм. Кроме того, корма делятся на плавающие, тонущие и медленнотонущие.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об особенностях кормления аквариумных рыб.
2. Назовите основные виды стартовых кормов.
3. Какие виды кормов для аквариумных рыб вам известны?

Тема 8. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ АКВАРИУМНЫХ РЫБ

Цель работы: освоить методы диагностики, профилактики и лечения болезней аквариумных рыб;

изучить основные медицинские аквариумные препараты.

Материалы и оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, подносы, скальпели, пинцеты, пипетки, емкости для приготовления лечебных растворов, ножницы, весы, сухие и влажные тампоны, ванночки, различные виды медицинских препаратов, гуппи и тилляпии.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Провести обследование и вскрытие рыбы (тиляпии).
3. Установить диагноз и предложить способ лечения и лекарственный препарат.
4. Ознакомиться с основными видами аквариумных медикаментов.
5. Приготовить лечебные растворы поваренной соли, сульфата меди, марганцовокислого калия, метеленовой сини и испытать их действие на гуппи.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Профилактика. Известно, что болезнь легче предупредить, чем лечить. В качестве профилактических мер можно рекомендовать следующие:

1. Подготовка и обеззараживание аквариума, грунта, водной растительности и индивидуального инвентаря.
2. Приобретение аквариумных гидробионтов следует проводить в благополучных аквариумных хозяйствах.
3. Приобретенных рыб следует выдерживать в течение 15-45 суток в карантинном аквариуме.
4. Условия содержания и кормления должны отвечать биологическим потребностям культивируемых гидробионтов.
5. Живой корм добывать из водоемов, в которых не водятся рыбы.
6. Изменение параметров среды (температурный и световой режимы, жесткость и др.) не должны быть резкими во избежание стрессов.
7. Регулярная уборка аквариума.

Диагностика. Сначала проводится сбор анамнестических данных. Вначале изучают физические свойства и гидрохимические параметры воды (температура, жесткость и др.). Далее выясняют размеры аквариума, плотность посадки рыб, частоту замены воды, фильтрацию, кормление, поедаемость корма, дополнительные приобретения рыб, случаи падежа, наблюдаемые симптомы, а также проведенные лечебные обработки. Затем переходят к обследованию рыб.

Обследование живых рыб. Обследование мелких живых рыб ограничивается взятием мазков с чешуи и плавников. При необходимости проводят обследование фекалий. У крупных живых рыб дополнительно исследуют состояние жабр и берут пробы содержимого желудочно-кишечного тракта. При исследовании на наличие кожных паразитов с помощью предметного стекла делают соскоб слизи с поверхности тела и добавляют воду, накрывают покровным стеклом и микроскопируют. Затем с помощью пинцета отводят жаберные крышки. При этом исследуют внешний вид жаберной ткани (окраска, слизистые образования, структура). Одновременно с помощью скальпеля делается соскоб небольшого количества жаберной ткани верхних частей жаберной дуги и также, как кожный мазок, с каплей воды наносится на предметное стекло и микроскопируется. После этих процедур рыбу незамедлительно возвращают в свежую воду. Проводится микроскопическое исследование нативного препарата кожи и жабр. Далее рыба исследуется на наличие паразитов в желудочно-кишечном тракте. С этой целью рыба еще раз помещается в ванну. С учетом величины рыбы в кишечный просвет ректально или в желудок орально проводится глазная канюля, посаженная на шприц емкостью 1 мл. Путем медленного вытягивания шприца получают свежее содержимое желудочно-кишечного тракта, которое переносят на предметное стекло и микроскопируют.

Для обездвиживания и снятия стресса у рыб используют анестезирующие препараты.

Умерщвление рыб. Умерщвлять следует быстро, чтобы избежать мучений рыбок. Ножницами или скальпелем на затылке перерезают позвоночный столб. Смерть наступает мгновенно.

Вскрытие рыб. Для вскрытия рыбу кладут в препаровальную ванночку, заполненную воском, и фиксируют препаровальными иглами. Обследование вскрытой рыбы проводится по очередности: плавники, жабры, пищеварительная система, сердце, плавательный пузырь, почки и гонады, мозг. Для приготовления препарата от соответствующего органа отрезается тонкая пластинка и кладется на предметное стекло с небольшим количеством воды и накрывается покровным стеклом.

После постановки диагноза проводят соответствующее лечение. Существует три способа лечения рыб: в отдельном сосуде, в общем аквариуме и примочками.

Лечение рыб в отдельном сосуде. Это лечение рыб в кратковременных ваннах, в растворах сильной концентрации. Поэтому время пребывания в них рыб невелико и колеблется от нескольких минут до нескольких дней. Обычно курс лечения состоит из нескольких сеансов, которые повторяют 1–2 раза в сутки. Это самый эффективный способ лечения. При лечении молодых рыб концентрацию лечебных препаратов снижают в 1,5 раза.

Лечение рыб в общем аквариуме. Этот способ лечения менее эффективный, но технически более легко выполнимый. Концентрированный лечебный раствор готовят в сосуде 200–250 мл и в 3 приема с 30 минутным интервалом вливают в аквариум, включив аэратор. Фильтр на время лечения выключают.

Лечение рыб примочками. Этот способ используют при сильном поражении тела и плавников рыб сапролегниозом и аргулезом, а также если лечение рыб вышеописанными способами не дало нужных результатов. Сначала готовят лечебный раствор. Больную рыбу помещают во влажный тампон так, чтобы все тело за исключением участков, подлежащих обработке, было закрыто. Сухой тампон смачивают в лечебном растворе и 3–4 раза прикладывают к пораженному месту. После этого рыбу выпускают в аквариум. Рыбу обрабатывают 2 раза в сутки с интервалом 12 часов до выздоровления. Примочки следует делать быстро за 1–2 минуты.

Основные виды аквариумных медикаментов и их применение.

Биомицин – антибиотик в виде кристаллического порошка золотисто-желтого цвета. Его используют для лечения рыб в общем аквариуме. Дозировка препарата составляет 1,5 г на 100 л воды, через каждую неделю добавляют первоначальную дозу. Курс лечения продолжается 10–30 суток. Применяют при заболевании рыб плавниковой гнилью, ихтиофтириозом, костиозом, оодиниозом и язвенной болезнью.

Бициллин 5 – антибиотик в виде белого порошка, плохо растворимый в воде. Используют для лечения рыб в общем аквариуме и отдельном сосуде. При лечении рыб в общем аквариуме ежедневно в течение 6 суток в затененный аквариум вносят по 500000 ед. препарата на 100 л воды. Рыб после внесения антибиотика до утра не кормят. Дозировка для лечения в отдельном сосуде составляет 1500000 ед. на 10 л воды с температурой 25–26°C. Больных рыб помещают в раствор один раз в сутки на 30 минут в течение 6 суток. Сосуд на это время затемняют. Применяют при заболевании рыб гиродактилезом, дактилогирозом, ихтиофтириозом, костиозом, оодиниозом, плавниковой гнилью и хилодонеллезом.

Формалин – жидкость желтоватого цвета с острым запахом. Применяют формалин для лечения рыб в отдельном сосуде при заболеваниях кожными паразитами. Дозировка – 2–2,5 мл формалина на 10 л воды. Продолжительность лечения – один раз в сутки на 15–20 минут в течение 3–4 дней.

Трипафлавин – синтетический краситель в виде кристаллов оранжевого или буровато-красного цвета, хорошо растворимый в воде. Применяют его для лечения рыб в общем аквариуме, отдельном сосуде и примочками. Дозировка для лечения в общем аквариуме составляет 0,5–1 г на 100 л воды аквариума (1 г переносят не все рыбы). Продолжительность лечения – 2 недели. Дозировка для лечения в отдельном

сосуде — 0,2 г на 10 л воды. Продолжительность лечения — в течение 15–20 минут через каждые 12 часов до выздоровления. Дозировка при лечении примочками составляет 0,05 г трипафлавина на 1 л воды. Применяют при заболеваниях рыб гиродактилезом, кистиозом, оодиниозом, плавниковой гнилью, триходиозом и лернеозом. При применении трипафлавина следует помнить, что он наносит существенный вред аквариумным растениям.

Сульфаниламиды используют для лечения рыб в общем аквариуме. Дозировка — 100–250 мг/л. Продолжительность лечения — 7 суток. Применяют их при бактериальных заболеваниях.

Малахитовый зеленый предназначен для лечения рыб в общем аквариуме и отдельном сосуде. Дозировка для лечения в общем аквариуме — 10 мг на 100 л воды в комбинации с сульфатом меди 15 мл 0,1% на 100 л воды. Дозы раствора вносят через 7–10 суток. Лечение проводят в течение месяца. Дозировка для лечения в отдельном сосуде — 0,5 мг на 1 л воды по 5 часов в течение 4 дней при температуре 24–25°C, pH 5,5–6,8. Вначале действие раствора проверяют на паре больных рыб, затем подсаживают оставшихся.

Сульфат меди применяют для лечения в отдельном сосуде. Дозировка — 1 г сульфата меди на 1 л воды. Приготовленный раствор добавляют из расчета 1 мл на 1 л воды. Экспозиция — 10–20 минут ежедневно. Курс лечения — 3–10 суток. Следует помнить, что не все виды рыб переносят применение сульфата меди.

Марганцовокислый калий используют для дезинфекции и лечения рыб в отдельном сосуде. Дозировка для лечения в отдельном сосуде — 1 г марганцовки на 1 л воды. Приготовленный раствор добавляют в карантинный аквариум в дозе 1 мл на 1 л воды. Время нахождения рыб в лечебном растворе — 10–15 мин. Лечение проводят до выздоровления. Применяют препарат при заболеваниях рыб сапролегниозом и кистиозом.

Поваренную соль используют для лечения рыб в общем аквариуме и отдельном сосуде. Дозировка для лечения в отдельном сосуде — 10–15 г/л в течение 20 минут через каждые 12 часов. Дозировка для лечения в общем аквариуме составляет 1 г/л. Курс лечения — до 30 суток. После окончания лечения воду поэтапно меняют. Применяют при заболеваниях рыб гиродактилезом, дактилогирозом, сапролегниозом, оодиниозом и триходиозом.

Контрольные вопросы

1. Как можно предупредить болезнь рыб?
2. Какие способы лечения аквариумных рыб вам известны?
3. Назовите виды лекарственных препаратов и применение их в лечении аквариумных рыб.

Тема 9. СОДЕРЖАНИЕ РАКООБРАЗНЫХ И МОЛЛЮСКОВ В АКВАРИУМЕ

Цель работы: изучить биологические особенности и освоить биотехнику культивирования моллюсков, раков и креветок.

Ход работы:

1. Изучить методические рекомендации.
2. Рассмотреть экземпляры живых моллюсков, раков, креветок.
3. Заполнить табл. 8.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Таблица 8. Характеристика ракообразных и моллюсков

Показатели	Ампулярия	Мелания	Рак	Креветка	Потамон
Латинское название					
Ареал обитания в природе					
Окраска					
Размеры					
Продолжительность жизни					
Биология: половозрелость половой диморфизм плодовитость					
Содержание: объем аквариума грунт растения температурный оптимум pH Жесткость, град					
Кормление					
Размножение: объем нерестовика нерестовой субстрат температурный оптимум pH Жесткость, град					
Дополнительные сведения					

В аквариуме обычно содержат следующие виды аквариумных моллюсков: катушка, ампулярия, мелания и физа (рис. 15).

Катушки – брюхоногие моллюски, раковина которых закручена в одной плоскости. Неприхотливы в содержании, хорошо приживаются и размножаются. Катушек нельзя содержать с цихлидами, так как эти рыбы довольно быстро расправляют их.

Мелании обитают на территории от Египта до Индонезии. Тело заключено в прочную раковину веретенообразной формы, достигающую в длину 30 мм. Большую часть времени проводят в грунте, рыхлят его, чем предохраняют от закисания; корней растений при этом не повреждают. Наилучшим грунтом для меланий является крупнозернистый песок, который они хорошо рыхлят. Питаются моллюски не только водорослями, остатками кормов, но и простейшими, хорошо отфильтровывая воду, поэтому в аквариуме с меланиями она всегда чистая. Особенно активны мелании в сумерках. Зачастую ночью они выползают из грунта и поднимаются к поверхности воды, что свидетельствует о недостатке кислорода или чрезмерном загрязнении грунта. Хорошо размножаются в аквариуме.



Рис 15. Аквариумные виды улиток: 1 — красная роговая катушка; 2 — мелания песчаная; 3 — ампулярия.

Ампулярии обитают в центральных и тропических районах Южной Америки и в водосемах США. Этот крупный вид достигает размеров 5 см и более, молодь окрашена в темно-коричневые тона, по мере роста их раковина светлеет, на ней четко обозначаются светло-желтые и темные полосы. Дышат атмосферным воздухом, набирая его в легочную полость с помощью особой дыхательной трубки, совершая при этом качательные движения. При отсутствии в аквариуме цихлид, барбусов у ампулярий вырастают длинные усы. Для нормального роста и развития нуждаются в растительной и животной подкормке. Основной корм — резаный трубочник, салат. Охотно поедают сухой корм, затягивая его с поверхности воды в воронку из верхней половины ноги. Ампулярии раздельнополые, икру в виде гроздьев откладывает самка, выползая из воды на поверхность стекла. Икра откладывается тогда, когда под покровным стеклом образуется влажная атмосфера. Через 12–15 суток (бывает гораздо дольше) оболочка икринок прорывается, и прямо в воду падают мелкие, 1,5–2 мм в диаметре, ампулярии. Их могут поедать рыбы. Чтобы не допустить этого, на время вылупления под гроздь икры подставляют маленький сачок, куда они падают. Ампулярии довольно теплолюбивы и чувствительны к чистоте воды.

Физа пузырчатая – сравнительно небольшой моллюск. Желтовато-коричневая раковина завита влево, довольно хрупкая. Способны выделять клейкую нить, по которой моллюски поднимаются на поверхность воды или опускаются на дно. Они очищают аквариумные стекла, поверхность листьев растений от водорослей, быстро растут и размножаются, откладывая на растения и стекла студенистые комочки икры. Физы очень полезны в выростных аквариумах с мальками рыб, так как выполняют санитарные функции.

Из ракообразных наиболее часто в аквариумах содержат кубинского рака, пресноводную ханкайскую креветку, краба потамона.

Кубинский рак (*Procambarus cubensis*). Естественный ареал обитания рака – водоемы Кубы. Окраска варьирует от чисто-голубой до буро-коричневой, с краснотой. Зоологическая длина тела – до 12 см. Для содержания нужен аквариум средних размеров с песчаным грунтом, водой, насыщенной кислородом, с температурой не ниже 24°C. Ракам необходимы укрытия. Излюбленный корм – мотыль. В поисках пищи раки передвигаются по дну. На рыб не нападают. Иногда объедают молодые побеги мягколистных растений. Периодически линяют – сбрасывают хитиновый покров, как правило, тут же его поедая. Половой зрелости достигают в полгода. Самцы от самок отличаются более мощными клешнями. После спаривания самка носит икру на брюшке. Первым кормом малым рачатам служит артемия, мелконарезанный трубочник. В аквариуме для раков нужно устраивать укрытия.

Пресноводная ханкайская креветка (*Leander modestus*). Естественный ареал обитания креветки – озеро Ханка (Дальний Восток). *Leander modestus* относительно невелики – 3-4 см в длину, усы длиннее тела, клешни маленькие и слабые. Тело полупрозрачное, поэтому окраска креветок зависит от вида съеденного корма, а также от цвета грунта. В аквариуме креветки выполняют роль санитаров, извлекая из грунта с помощью клешней спрятавшегося мотыля или трубочника. Взрослые особи не брезгуют детритом, поедают погибших рыб, гниющие листья растений. Содержат креветок в аквариумах средних размеров (до 100 л) с плотностью посадки не более 1 особи на 3 л. При наличии аэрации и системы очистки воды плотность можно несколько увеличить. Креветкам нужна чистая, богатая кислородом вода, жесткостью не менее 10°. Температурный интервал довольно широк (от 15 до 30°C), однако оптимальным следует считать режим 21-24°C. Днем креветки ведут активный образ жизни, быстро передвигаясь по дну в поисках пищи, ползая по листьям растений. После спаривания самки откладывают яйца в пространство между согнутым брюшком и нижней поверхностью груди. Инкубационный период развития яиц составляет 20 дней при температуре 26°C. Проклюнувшиеся личинки проходят три стадии развития, прежде чем превратятся в крохотных креветок. Вырастить креветок нелегко из-за отсутствия полноценного

корма и чувствительности молоди к загрязнению воды. Молодь креветок подкармливают дрожжами, затем "живой пылью", мелкими червями, рыбой, мясом и т. п., необходимо только соблюдать чистоту воды. В процессе роста креветки линяют, сбрасывая хитиновый покров (панцирь), и в этот момент они совершенно беззащитны. Креветки миролюбивы, на рыб не нападают. Однако при большой плотности посадки из-за борьбы за жизненное пространство наблюдается каннибализм: более сильные особи уничтожают слабых.

Краб потамон распространен в Средиземноморье, Средней Азии, Крыму, на Кавказе. Обитает в ручьях и реках, а также вблизи их. Окраска темно-бурая сверху и светлая снизу. Взрослые крабы всеядны, в природе они едят детрит, низшие водоросли, нитчатку, различные части и семена водных и сухопутных растений, мелких червей, моллюсков, личинок водных насекомых. Требуют чистой, прозрачной, жесткой (с солями кальция) слабощелочной воды. Раз в году взрослые крабы линяют. Молодые крабы линяют чаще. Содержат крабов в аквариуме при следующих параметрах воды: температура 15–22°C, жесткость 10–20°, pH – 7–7,5. Воду обязательно нужно аэрировать и фильтровать. В аквариуме должны быть укрытия. Над поверхностью воды размещают площадку с лесенкой до дна. Аквариум сверху лучше закрыть стеклом. Кормить можно мотылем, трубочником, кусочками рыбы. Пол у крабов определяется по нижним сегментам брюшка. У самок сегменты широкие, закругленной формы, а у самцов – узкие, острые. Самка откладывает икру, из которой через 20–30 дней выклевываются личинки. Объем нерестового аквариума – 150–200 л, плотность посадки – 2–3 пары самцов с самками. Температура 22–24°C, жесткость – до 20°, pH – 8–9. Плодовитость у крымского краба составляет до 150, у кавказских видов – до 200–600, обычно меньше. У потамонов стадии планктонной личинки нет. Из икринок, которые самка носит с собой, выходят уже развитые личинки – мегалопы, которые еще 8–10 дней держатся на брюшных ножках матери. В это время необходима подкормка живой пылью, нитчатыми водорослями, мелким трубочником и мотылем. После линьки, личинки превращаются в миниатюрных крабиков, расползаются по дну и начинают вести такую же жизнь, как и взрослые. Крабиков можно содержать совместно с любыми рыбками, кроме хищных.

Контрольные вопросы

1. Какие виды аквариумных раков и моллюсков вам известны?
2. Назовите стартовые корма для выращивания молоди кубинского рака, ханкайской креветки и потамонов.
3. В чем заключаются особенности устройства аквариума для содержания ракообразных?

Вопросы итоговой контрольной работы

1. Значение и история развития аквариумистики.
2. Аквариум и безопасность.
3. Классификация аквариумов по принципу изготовления, форме и размерам.
4. Классификация аквариумов по назначению.
5. Техника изготовления бескаркасного аквариума.
6. Жесткость воды, определение и регулирование.
7. Водородный показатель (pH), определение и регулирование.
8. Растворенные в воде газы.
9. Размещение аквариума.
10. Освещение аквариума.
11. Температура воды, определение и оборудование для поддержания.
12. Аэрация воды (значение, оборудование, нормативы, распылители).
13. Фильтрация воды (значение, классификации фильтров по конструктивному исполнению и способу действия, нормативы).
14. Грунт (значение, материал, окраска и размер частиц, добыча, обработка, толщина слоя в аквариуме).
15. Элементы декорирования аквариума.
16. Методики расчета плотности и посадки аквариумных рыб.
17. Выбор и подбор аквариумных гидробионтов.
18. Транспортировка аквариумных гидробионтов.
19. Значение растений в аквариумах.
20. Классификации аквариумных растений.
21. Принципы подбора и техника посадки аквариумных растений.
22. Пистия. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
23. Валиснерия спиральная. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
24. Элодея канадская. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
25. Роголистник темно-зеленый. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
26. Мох яванский. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
27. Перистолистник бразильский. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
28. Криптокорина Гриффита. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
29. Апоногетон курчавый. Биологическая характеристика и биотехника культивирования в аквариуме.
30. Обустройство нерестового и выростного аквариума.
31. Виды субстрата для нерестового аквариума. Донные сетки.

32. Общие принципы стимуляции нереста.
33. Виды аквариумных кормов и техника скармливания.
34. Особенности кормления личинок и молоди аквариумных рыб.
35. Особенности кормления взрослых аквариумных рыб.
36. Профилактика болезней аквариумных рыб.
37. Диагностика болезней аквариумных рыб.
38. Основные виды аквариумных медикаментов и их применение.
39. Лечение рыб в отдельном сосуде.
40. Лечение рыб в общем аквариуме.
41. Лечение рыб примочками.
42. Незаразные болезни аквариумных рыб.
43. Инфекционные болезни аквариумных рыб.
44. Инвазионные болезни аквариумных рыб.
45. Положительные и отрицательные стороны содержания моллюсков в аквариуме.
46. Амбулярия гигантская. Катушка. Биологическая характеристика, содержание и разведение в аквариумах.
47. Мелания песчаная. Физа. Биологическая характеристика, содержание и разведение в аквариумах.
48. Кубинский рак. Биологическая характеристика, содержание и разведение в аквариумах.
49. Пресноводная ханкайская креветка. Биологическая характеристика, содержание и разведение в аквариумах.
50. Потамон. Биологическая характеристика, содержание и разведение в аквариумах.

Задания для итоговой контрольной работы приведены в табл. 9.

Таблица 9. Варианты заданий для контрольной работы

1-я цифра шифра	Последняя цифра шифра					
	0	1	2	3	4	5
0	1,6,11, 20,49	7,12,17, 21,44	2,13,18, 23,38	3,9,19, 29,50	4,7,15, 25,44	5,13,21, 31,45
1	2,7,12, 21,48	8,13,18, 22,43	3,14,19, 24,37	4,10,20, 30,49	8,16,26, 43,49	6,14,22, 32,46
2	3,8,13, 22,47	9,14,19, 23,42	4,15,20, 25,36	5,11,21, 31,48	9,17,27, 42,50	7,15,23, 33,47
3	4,9,14, 23,46	10,15,20, 24,41	5,16,21, 26,35	6,12,22, 32,47	10,18,28, 41,46	8,16,24, 34,48
4	5,10,15, 24,45	11,16,21, 25,40	6,17,22, 27,34	7,13,23, 33,46	4,11,19, 29,40	9,17,25, 35,49
5	6,11,16, 25,44	12,17,22, 26,39	7,18,23, 28,33	8,14,24, 34,45	17,12,20, 30,39	10,18,26, 36,50

1. Антонов С. В. Морской аквариум. — М.: Астрель, 2001. — 80 с.
2. Бауэр Р. Болезни аквариумных рыб. — М.: Аквариум, 1998. — 176 с.
3. Глейзер С. Н., Плонский В. Д. Необычный аквариум. — М.: Знание, 1988. — 192 с.
4. Гусев В. Г. Аквариум в доме. — М.: Цитадель, 2000. — 138 с.
5. Ильин М. Н. Аквариумное рыбоводство. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1968. — 399 с.
6. Золотницкий Н. Ф. Аквариум любителя. — М.: Терра, 1993. — 770 с.
7. Жданов В. С. Аквариумные растения. — М.: Лесная промышленность, 1981. — 310 с.
8. Как ухаживать за аквариумными рыбками и рептилиями/Авт.-сост. В. Т. Демяничук. — Мн.: Современный литератор, 2001. — 336 с.
9. Карабач К. В. Содержание рыб и уход за аквариумом. — М.: Прометей, 1989. — 64 с.
10. Козер В. Т. Аквариум: Справочное пособие. — Мн.: Ураджай, 1989. — 96 с.
11. Корзюков В. А. Болезни аквариумных рыб. — М.: Колос, 1979. — 176 с.
12. Котковец Т. Л. Аквариум в вашем доме. — Мн.: Университетское, 1992. — 94 с.
13. Кочетов А. М. Декоративное рыбоводство. — М.: Просвещение, 1991. — 384 с.
14. Кочетов А. М. Мир водных растений. — М.: Астрель, 1998. — 32 с.
15. Махлин М. Д. Занимательный аквариум. — М.: Пищевая промышленность, 1975. — 287 с.
16. Махлин М. Д. По аллеям гидросада. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 152 с.
17. Махлин М. Д. Амурский аквариум. — Хабаровск: Кн. изд-во, 1990. — 320 с.
18. Микулин А. Е. Живые корма. — М.: Дельфин, 1994. — 104 с.
19. Миллз Д. Как выбрать рыбок? Ростов н/Д: Феникс, 2001. — 144 с.
20. Мир тропических рыб / Пер. с англ. К. Ф. Дзержинского и М. Ф. Золочевской. Под редакцией Черняева. — М.: Колос, 1992. — 320 с.
21. Петровицкий И. Аквариумные тропические рыбы. — Прага: Атрия, 1984. — 224 с.
22. Плонский В. Д. Мир аквариума. Большая иллюстрированная энциклопедия. — М.: «Аквариум ЛТД», 2000. — 640 с.
23. Полонский А. С. Содержание и разведение аквариумных рыб. — М.: Агропромиздат, 1991. — 383 с.
24. Серов В. Г. Волшебный мир аквариума. — Мн.: Беларусь, 1990. — 192 с.
25. Степанов Д. Н. Морской аквариум дома. — М.: Экоцентр, 1994. — 172 с.
26. Стишкова Л. Л. 1000 советов: Как лечить домашних питомцев. — М.: АСТ-ПРЕСС, 1997. — 432 с.
27. Стюарт Д. Тропические аквариумные рыбы. Белфакс, 1997. — 128 с.
28. Цирлинг М. Аквариум и водные растения. СПб.: Гидрометеиздат, 1991. — 256 с.
29. Чисе К. Х. Наш аквариум. — М.: Агропромиздат, 1987. — 96 с.
30. Франк С. Иллюстрированная энциклопедия рыб / Пер. с чешского. — Прага: Атрия, 1983. — 558 с.
31. Фрей Г. Твой аквариум. — М.: Кон-К, 1991. — 128 с.
32. Эндрюс К. Золотые рыбки. Ростов н/Д: Феникс, 2001. — 144 с.
33. Arnold A. Kaltwasserfische. — Berlin: Urania-Verlag, 1991. — 92 с.
34. Matschke E., Matschke K. Panzer und Schwielenwelse. Berlin: Urania-Verlag, 1991. — 104 с.
35. Schlieven U. Wasserwelt aquarium. Munchen: Verlag, 1991. — 158 с.
36. Schubert P. Regenbogenfische. Berlin: Urania-Verlag, 1991. — 164 с.
37. Teichfischer B. Farbkarpfen. — Berlin: Urania-Verlag, 1991. — 152 с.

Учебно-методическое издание

Николай Александрович Лебедев

АКВАРИУМИСТИКА

**Методические указания к лабораторным занятиям
по дисциплине «Аквариумистика»**

Редактор Т. П. Рябцева

Техн. редактор Н. К. Шапрунова

Корректор Л. А. Малеванкина

Подписано в печать 02.01.2003.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов

Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс»

Усл. печ. л. 2,56 Уч.-изд. л. 2,50.

Тираж 70 экз. Заказ 47 Цена 4180 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА

213410, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2

Отпечатано на ризографе лаборатории множительных аппаратов

БГСХА, г. Горки, ул. Минчурина, 5