

Восточноевропейский национальный университет  
имени Леси Украинки  
Педагогический факультет

**С. В. Будник,  
А. М. Колосок**

# **НАЧИНАЮЩИЙ АКВАРИУМИСТ**

*Учебное пособие*

Луцк  
Вэжа-Друк  
2017

УДК 37.016: 597.2 /.5 (075.8)

ББК 74.262я73+28.082с5я73

Б 90

*Рекомендуется учёным советом*

*Восточноевропейского национального университета имени Леси Украинки  
(протокол № 2 от 25.02.2016 г.; приказ № 49-з от 29.02.2016 г.)*

**Рецензенты:**

**Совгира С. В.** – доктор педагогических наук, профессор Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тичини;

**Сухомлин К. Б.** – доктор биологических наук, профессор Восточноевропейского национального университета имени Леси Украинки;

**Тырак Р. О.** – методист отдела естественных дисциплин Волынского института последипломного педагогического образования.

**Будник С. В.**

Б 90

Начинающий аквариумист [Текст] : учеб. пособие. / [пер. с укр.] ; Светлана Васильевна Будник, Андрей Мирославович Колосок. – Луцк : Вежа-Друк, 2017. – 152 с.

ISBN 978-966-940-081-9

Учебное пособие содержит теоретические основы аквариумного дела, творческие и тестовые задания для самоконтроля, методические разработки воспитательных мероприятий на аквариумную тематику, фотоматериалы аквариумов.

Пособие можно использовать при изучении таких дисциплин, как «Экокультура личности», «Эколого-натуралистическая работа в начальной школе», «Методика учебной образовательной области знаний “Природоведение”», «Внеклассная и внешкольная образовательно-воспитательная педагогическая практика», «Экономика окружающей среды и природопользования».

Для студентов педагогических специальностей, педагогов и воспитателей заведений системы образования.

**УДК 37.016: 597.2 /.5 (075.8)**

**ББК 74.262я73+28.082с5я73**

ISBN 978-966-940-081-9

© Будник С. В., Колосок А. М., 2017

© Малиневская И. П. (обложка), 2017

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. АКВАРИУМИСТИКА. ПРОШЛОЕ И СОВРЕМЕННОЕ ....</b>	<b>6</b>
1.1. Использование аквариума в научных целях .....	6
1.2. История возникновения аквариумного рыбоводства древнего Китая, Египта .....	16
1.3. Аквариумные центры в Украине и профессионалы аквариумного дела .....	19
Тестовые задания для самоконтроля .....	22
<b>РАЗДЕЛ 2. АКВАРИУМЫ, ИХ СТРОЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>25</b>
2.1. Строение, типы аквариума и его содержание .....	25
2.2. Значение почвы, освещения, обогрева и приборы для поддержания функционирования аквариумов .....	40
Тестовые задания для самоконтроля .....	49
<b>РАЗДЕЛ 3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ .....</b>	<b>55</b>
3.1. Насыщенность воды минеральными солями, газами .....	55
3.2. Значение кислорода, растворенного в воде .....	60
3.3. Значение углекислого газа и источники его попадания в воду .....	64
Тестовые задания для самоконтроля .....	65
<b>РАЗДЕЛ 4. КОРМ И ЕГО СВОЙСТВА .....</b>	<b>69</b>
4.1. Основные требования к кормлению аквариумных рыб .....	69
4.2. Правила и способы заготовки корма для аквариумных рыб .....	75
Тестовые задания для самоконтроля .....	78
<b>РАЗДЕЛ 5. РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ АКВАРИУМНЫХ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ .....</b>	<b>80</b>
5.1. Аквариумные рыбки для начинающих .....	80
5.2. Аквариумные моллюски .....	89
5.3. Растения в аквариуме .....	91
Тестовые задания для самоконтроля .....	107
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>114</b>
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Воспитательные мероприятия на тему: «Аквариумные рыбы» .....</i>	<i>114</i>
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Творческий практикум аквариумиста .....</i>	<i>129</i>
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Портфолио юного аквариумиста-исследователя ..</i>	<i>136</i>
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....</i>	<i>139</i>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>145</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Аквариум — это первая степень познания жизни гидробионтов, что, со своей стороны, открывает широкие возможности для поисково-исследовательской работы в условиях образовательного заведения в течение учебного года.

В пособии «Начинающий аквариумист» раскрыты условия возникновения аквариумного рыбоводства, внимание акцентируется на использовании аквариума в научных целях; характеризуются типы аквариумов и их обустройства; выясняется значение почвы, освещения, обогрева и приборов для функционирования аквариумов. Описаны физико-химические свойства воды, разновидности корма и особенности подготовки аквариума к зарыблению; охарактеризованы биологические группы аквариумных растений и раскрыто их значение. Отдельно отмечается роль воспитательных мероприятий на тему: «Аквариумные рыбы» (в приложениях наводятся планы, сценарии проведения воспитательных мероприятий).

Учебное пособие «Начинающий аквариумист» содержит интересные рубрики: «Поразмышляйте», «Известно ли вам, что ?...», «Это интересно знать», «Вопрос для повторения», «Практические советы», «Пополните свой аквариумный словарь», «Проекты», «Творческие задачи на выбор».

Это издание можно использовать, изучая такие дисциплины, как «Основы природоведения», «Экокультура личности», «Эколого-натуралистическая работа в начальной школе», «Методика учебы образовательной области знаний», «Природоведение», «Внеклассная и внешкольная образовательно-воспитательная педагогическая практика», «Экономика окружающей среды и природопользования».

Учебное пособие поможет студентам педагогических специальностей:

- организовать кружок «Начинающий аквариумист»;
- привить детям любовь к природе;
- научить детей правильно обустраивать аквариум и ухаживать за его жителями;



- поднять эстетический и моральный уровни воспитания школьников;
- научить детей интересно и содержательно проводить свободное время.

**Тема 1.1. Использование аквариума в научных целях**

Значение аквариума как части естественного биотопа очень большое. Исследователям намного проще наблюдать за его жителями в аквариуме, чем в естественных условиях, определить особенности их поведения, расцветки, питания и нереста. Правильно оформленный аквариум — уникальное украшение для любого интерьера. Он привлекает внимание гостей, а особенно детей. Рыбы — идеальные животные: их не нужно выгуливать, они не загрязняют помещение, не шумят, не линяют. После соответствующей подготовки аквариум можно оставлять без надзора на две недели.

Врачи соглашаются, что аквариум дома создает терапевтический эффект: он поддерживает возобновление жизненных функций, уменьшает кровяное давление и предотвращает депрессию. Во многих дальневосточных культурах считается, что наличие аквариумных рыб приносит их хозяину здоровье, богатство и процветание.

Аквариум способствует созданию благоприятного микроклимата в помещении, повышает влажность, чем предотвращает возникновение трещин в стенах дома, служит дополнительным источником света и обогрева.

***Поразмышляйте.*** Какое научное значение имеет аквариум?

***Научная аквариумистика.*** Научный аквариум развивается за двумя, на первый взгляд, противоположными направлениями — коммерческим и экспериментальным, — которые объединяет общая цель — глубоко изучить жизнь подводных жителей. С одной стороны, наука идет к аквариуму, туда, где живут рыбы и где им уже обеспечен надлежащий присмотр. Практически везде, где имеются демонстрационные аквариумы, включая музеи и зоопарки, проводятся и сопутствующие научные

исследования. Часто ученые из научно-исследовательских институтов приезжают поработать, поставить свои опыты в аквариуме того или другого зоопарка, исследования выполняют и работники зоопарка.

В такой «науке при аквариуме» часто получают очень серьезные результаты. Например, американский ученый Дж. Коутес долго наблюдал электрических угрей, которые содержались в аквариумах Нью-Йоркского музея. Они непрерывно создавали электрические разряды. Это было известно и раньше, но исследователь выявил, что некоторые разряды от одной рыбы привлекают к ней других особей. Так впервые открыты групповые сигналы общения у электрических рыб, что подтвердили потом специальные эксперименты других ученых.

Второе важное направление «науки при аквариуме» — разработка научных и технических основ и средств с целью увеличения экспозиции, то есть создание в аквариуме условий для выживания и, возможно, разведения редких видов рыб. Пример такой успешной работы дает нам лаборатория биотехники при Московском зоопарке. Ее сотрудники смогли разработать и создать в искусственных условиях систему жизнеобеспечения для редкой осетровой рыбы — *амударинского лопатоноса*. Теперь она занесена в Красную книгу и живет в зоопарке в специальном проточном бассейне.

Среди аквариумистов есть представители разнообразных профессий: физики, химики, биологи, инженеры и др. Каждый из них добавляет что-то новое в развитие аквариумного дела. Специалисты удерживают огромное количество видов рыб, растений, беспозвоночных; с увлечением за ними наблюдают и поневоле делают научные открытия, связанные с особенностями поведения или размножения определенного вида. Благодаря аквариумистам-профессионалам, разработаны новые виды кормов, изучены разнообразные рыбные болезни и определены методы их лечения, выведены новые виды, сделаны генетические открытия, изучены причины изменения соотношения статей в рыбном потомстве.

Полученные знания используют не только в аквариумах и промышленных рыбных хозяйствах, но и открывают новые

горизонты для осуществления биофизических и эмбриологических исследований, применяют в ветеринарной медицине.

Аквариумисты, удерживая и размножая в искусственных условиях редкие виды существ, делают значительный взнос в международные инициативы относительно возобновления исчезающих видов, количество некоторых из них уже в настоящее время превышает естественную популяцию. Следовательно, благодаря аквариумистам, выполняется весомая работа по сохранению генетического материала.

С другой стороны, «аквариум идет в науку», туда, где уже собрались квалифицированные специалисты и назрели задачи, которые выполняются только в прямом эксперименте. В наши дни такой путь является перспективным. Ученые в своих лабораториях создают аквариумы и сами присматривают за их жителями. Такой «аквариум для науки» получил наибольшее распространение в исследованиях ученых, поскольку финансовые возможности исследовательских центров несравнительно более высоки, чем бюджеты музеев и зоопарков. Громадные аквариумы построены для научных целей в разных странах. Они действуют не только для посетителей и туристов — здесь постоянно работают научные сотрудники, аспиранты, студенты.

### **Пополните свой аквариумный словарь**

• **Аквариум** (лат. *Aquarium* — водоем) — это тип вивария, предназначенного для содержания и размножения водных организмов. В быту аквариумом называют прозрачный сосуд для содержания в домашних условиях тропических рыб.

**Это интересно знать!** Аквариумный комплекс Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара создан по проекту архитектора ДКМ Гидровуза С. И. Ковальчука. Он является уникальным сооружением по масштабам и технической оснастке. Комплекс включает 20 малых аквариумов (1,2 м<sup>3</sup> каждый) и один центральный (до 100 м<sup>3</sup>), который состоит из трех стеклянных отсеков многогранной формы, объединенных в верхней части в целостное сооружение.

Аквариумный комплекс Днепропетровского национального университета имени Олеса Гончара ежегодно посещают тысячи людей, как специалистов экологического направления, так и населения города, области и многих регионов Украины в целом. Специалисты «Аквариума» тесно сотрудничают с учебными заведениями города, проводя тематические экскурсии и занятия, что помогают молодежи, учащейся не только тому, как лучше усвоить знание по биологическим и экологическим дисциплинам, но и тому, как сформировать экологическое мышление, бережное отношение к окружающей среде и ее жителям.

***Аквариум в учебном заведении.*** Каждый аквариум является уникальной экосистемой подобно тому, как каждый водоем в природе по-своему неповторим. В условиях школы ставится цель использовать аквариум на уроках ботаники, зоологии, общей биологии его декоративно-демонстрационная функция не является главной (рис. 1.1–1.9).



**Рис 1.1.** Аквариум в УВК с. Замшаны Волынской области



**Рис 1.2.** Аквариум в УВК с. Горники Волынской области



**Рис. 1.3.** Аквариум в УВК «Лицей № 22 г. Луцка Волынской области»



**Рис. 1.4.** *Аквариум в УВК с. Вельмче Волынской области*

Аквариум может служить моделью уголка живой природы – водоема, в котором рыбы ведут себя так, как в естественной среде. Приобрести аквариум можно в специальных магазинах или же изготовить самостоятельно либо в школьной мастерской. Причем последний вариант наиболее интересен, поскольку наглядно демонстрирует ученикам прикладное значение приобретенных ими трудовых навыков.

Учебное значение уголка живой природы в образовательном заведении заключается в том, что он обеспечивает формирование представлений о представителях растительного и животного мира через постоянный и действенный непосредственный контакт учеников с ними. Ведь наблюдения детей в природе кратковременны и эпизодические. В уголке же природы его объекты в течение учебного года доступны для наблюдений, что способствует формированию у школьников целостной системы знаний о них. Наблюдение за развитием растений и животных способствует формированию у детей наблюдательности, вызывает в них познавательный интерес к дальнейшему изучению природы. При этом уголок природы играет роль своеобразной лаборатории, где ученики могут проводить несложные опыты и делать свои субъективные «открытия». Хорошо оборудован, соответственно оформлен и ухоженный уголок природы, бесспорно, является украшением класса. Это дает возможность постоянно использовать

его для обогащения детей эстетическими впечатлениями, учит понимать и переживать чувства прекрасного.



**Рис. 1.5.** Уголок живой природы в ООШ I–III ст. с. Любязь Волынской области, в которой размещается пять аквариумов разной емкости (наибольший – на 80 л)

Основные задачи уголка живой природы в школе – использование животных и растений на уроках и занятиях кружков как наглядного и экспериментального материала; популяризация знаний о животных, их охрана.



**Рис. 1.6.** Исследовательский уголок юного аквариумиста в УВК «лицей № 22 г. Луцка Волынской области», в котором размещается девять аквариумов разной емкости (наибольший – на 90 л)





**Рис. 1.7.** Кабинет аквариумистики в УВК с. Выдрица Волынской области, в котором размещается 16 аквариумов разной емкости (наибольший – на 140 л)



а)



б)

**Рис. 1.8.** Декоративный (а) и демонстрационный (б) аквариумы в педагогическом институте Восточноевропейского национального университета им. Леси Украинки



**Рис. 1.9.** Кабинет аквариумистики  
в Волынском эколого-натуралистическом центре г. Луцка



**Рис. 1.10.** Аквариум в ООЗ № 2 «Колокольчик»,  
младшая группа г. Камень-Каширский Волынской области

В детских садах ради безопасности детей аквариумы не имеют водоподогревов, компрессоров для насыщения воды кислородом. В связи с этим сюда добирают такие виды рыб, которые непритязательны к условиям содержания и красивые визуально (рис. 1.10). Из живородящих рыб здесь содержатся гуппи. В настоящее время выведены десятки пород этой рыбы, они удивляют нас цветом, размерами и формой плавников. Знакомятся дошкольники также с меченосцами, моллинезиями, пецилиями.

Из семьи карповых в детском садике, кроме золотой рыбки и ее разновидов, можно удерживать данио-рерио, кардинала, некоторые виды барбусов. Эти аквариумные жители хорошо сосуществуют между собой и с другими рыбами.

Интересны для детских садов и лабиринтные рыбы. Они дышат не только растворенным в воде кислородом, но и атмосферным воздухом, который периодически заглатывают ртом, поднимаясь на поверхность воды. Наиболее известные среди них – петушки, макроподы, гурами.

Рыбы местных водоемов могут быть как постоянными, так и временными жителями аквариумного уголка. По большей части хорошо приживаются в аквариуме золотой и серебряный карась, колюшка, вьюн, за которыми можно вести интересные наблюдения.

#### **Докажите или опровергните утверждение:**

• **Аквариумист-профессионал** – это исследователь. Он постоянно экспериментирует, анализирует, вносит поправки в свою деятельность.

• **Аквариумист-профессионал** – это человек, который имеет основательные знания не только по аквариумному искусству.

• **Аквариумист-профессионал** – это руководитель? Да, наивысшего ранга – генератор идей, прогнозист, плановик, организатор.

• **Аквариумист-профессионал** – это мастер высокого профессионального уровня в аквариумном деле.

#### **Обобщите изученное по теме:**

1. Раскройте сущность понятия «аквариум».

2. Создайте ассоциативную схему по теме «Научная аквариумистика».

3. Докажите, что значение аквариума как части естественного биотопа чрезвычайно большое.

### **Тема 1.2. История возникновения аквариумного рыбоводства древнего Китая, Египта**

*Знаете ли вы, что?.. содержание и разведение аквариумных рыб – чрезвычайно популярное хобби, которое объединяет миллионы энтузиастов? Первый прототип аквариума изготовлен в середине XVIII в. Он кардинально отличался от современного аквариума, оснащенного системой фильтрации, аэрации, автоматическим освещением, подпиткой и т. п.*

В древнем Египте еще в V–VI тыс. к н. э. удерживали в искусственных водоемах разнообразных рыб преимущественно из Нила. Они отличались ярким цветом либо необычной формой или поведением. Нам известны факты содержания в неволе крокодилов, но, кроме декоративной функции, их еще использовали для жертвоприношения.

Во время археологических исследований Помпеи найдены бассейны, в которых удерживали рыб, а также фрески, где это изображались. В трудах Цицерона, Аристотеля, Теофраста упоминаются аквариумы, которые были в домах и во дворах греческой и римской аристократии. Аристотель в своих работах описал больше ста видов пресноводных морских рыб. Теофраст дополнил этот перечень еще тридцатью видами рыб из Индии, которых удерживали тамошние магараджи.

В трудах этих исследователей отмечается, что в «аквариумах» удерживали средиземноморских рыб, в частности мурен и барабулек. В этих сосудах постоянно меняли воду, а специальные навесы создавали тень, что помогало не повышать температуру и размножение буро-зеленых водорослей. Римские патрициане не только с увлечением наблюдали за кормлением мурен, но и сами любили полакомиться мясом этой рыбы.

Из рассказов испанских завоевателей, которые в XVI в. высадились в Мексике, известно, что правитель ацтеков

Монтезума содержал зоопарк, где жили пойманные в горах, пустынях и лесах звери и птицы, а в бассейнах с пресной и морской водой – яркие рыбки. Чаши-аквариумы стояли и в покоях Монтезумы.

Но наибольшего развития в древнем мире аквариумистика достигла в странах Востока: Китае, Японии, Корее, Сиаме (Таиланде). Отсюда на весь мир распространялась слава о золотых рыбках.

Самые давние сведения о золотых рыбках появились в Китае в VI в. до н. э., именно в это время их начали удерживать как декоративных животных. Изображение золотой рыбки в ранних достопримечательностях китайской письменности появляется и на гербах знатных семей. Рыб с красной расцветкой считали священными. Наивысшего расцвета достигла работа из выведения новых пород золотой рыбки в период династии Мин (1368–1644 гг.). Именно тогда появились предки почти всех современных пород. Центрами их разведения стали Пекин, Шанхай, Кантон. И хоть китайские императоры берегли свои живые сокровища, однако в 1500 г. золотая рыбка попала в Корею, а в 1502 г. – в Японию, потом – в Индонезию. Японские любители вывели немало новых форм и цветных вариантов золотой рыбки.

Эта порода рыб происходит от серебряного карася. Долго и тщательно селекционеры отбирали из многочисленного потомства наилучшие и самые яркие экземпляры. Так шаг за шагом, работая над каждым поколением, они вывели почти 130 пород.

Обычные золотые рыбки – такой же формы, как и караси. Лишь яркая золотистая окраска отличает их. Есть также золотые рыбки с огненно-красным телом.

Большое значение при определении породы и ценности рыбки имеет ее цвет. Тело может быть одноцветное или покрытое разнообразными пятнами (белыми, золотыми, пламенно-красными, черными, розовыми, голубыми). Серебристые рыбы с красным пятном на голове – это красные шапочки, а золотисто-красных оранд с огромными наростами на голове называют гусиной головой. Иногда встречаются очень оригинальные варианты окраски рыб, например черный телескоп с рубиновыми глазами или красная жемчужинка –

рыбка с большой выпуклой чешуей, на которой сверкают перламутровые крапинки. Жемчужинки выведены в Китае в 1725 г., их считали национальным богатством и позволили вывезти за границу через два века спустя. Много пород, выведенных в Японии в XIX–XX вв., остаются редкими через ограничение вывоза.

Приобретя новую внешность, золотые рыбки не потеряли привычек карася. Они роются в почве, не отказываются от любой еды, любят просторные аквариумы и хорошо чувствуют себя в свежей воде.

Китайские императоры удерживали свои живые богатства в фарфоровых вазах, украшенных цветами лотоса. А китайские крестьяне для своих любимцев плели из рисовой соломы корзины, такие плотные, что вода из них не выливалась. Конечно, эти аквариумы были непрозрачны и за рыбами можно было наблюдать только сверху.

Европейские натуралисты, кроме экзотических золотых рыбок, пытались удерживать пресноводных и морских рыб умеренных широт. В середине XVII в. держали выюна, чтобы, наблюдая за его поведением, предусматривать наступление ненастья.

Первой европейской книгой из аквариумистики была опубликованная в 1797 г. в Тюрингии «Естественная история домашних животных» Й. М. Бехштейна, где описываются условия содержания в неволе выюна и золотой рыбки.

Трудности, с которыми сталкивались первые аквариумисты, устранены, благодаря многим достижениям биологов XVIII–XIX вв.: открытию микроорганизмов, дыхания и фотосинтеза растений, возникновению генетики и т. д.

В конце прошлого века аквариумистика получила значительное распространение. Английский ученый-натуралист Ф. Г. Госсе, который работал в Лондонском зоопарке, предложил слово «аквариум» для выставки рыб. Через два года выставка превратилась в постоянный Лондонский аквариум. Госсе считал аквариум наилучшим средством распространения биологических знаний среди населения. Большой успех имели аквариумы, установленные на Всемирной выставке в Париже в 1867 г. Французские любители приобрели достаточный опыт

для того, чтобы в 1869 г. Пьер Карбонье впервые сумел добиться нереста макроподов и получить их потомство в аквариумных условиях.

### **Тема 1.3. Аквариумные центры в Украине и профессионалы аквариумного дела**

В Россию золотых рыбок привез из Франции князь Григорий Потёмкин. На развитие аквариумистики повлияла деятельность Русского общества акклиматизации животных и растений, которое в 1863 г. в Москве устроило первую выставку аквариумов и отечественных пресноводных рыб. В 1870 г. в Санкт-Петербурге создано Общество любителей аквариумов, которое возглавил А. А. Набатов – автор книг «Морской аквариум в комнате, его оборудование и уход за ним» и «Комнатный пресноводный аквариум».

В Москве Общество любителей аквариумов и террариумов учредил в 1899 г. М. Ф. Золотницкий – автор «Аквариум любителя» – первой в России книги об аквариумах.

В начале нашего века в коллекциях энтузиастов аквариумистики было почти 130 видов рыб. В Петербурге, Москве, Киеве печатали аквариумистические журналы. В Киеве в 1910 г. Л. А. Шелюшко учредил первую в нашей стране и наибольшую на то время в Европе рыбозаводню, что работала в течение длительного времени. Много видов рыб ученый сумел развести впервые. Как признание его заслуг, один из видов африканских карпозубовидных рыб назвали непиплатис-Шелюшко.

И все-таки в дореволюционной России аквариумистика была доступна лишь отдельным энтузиастам и богачам. А после революции она распространилась среди всех слоев населения. Значение аквариумистики для воспитания чуткого отношения к природе признавали в народном комиссариате образования (например Н. К. Крупская). Во многих городах страны появились кружки аквариумистов. Для снабжения их рыбами при Московском зоопарке начала работу рыбозаводня.

В годы Великой Отечественной войны (в 1941 г.) Московскую риборазводню разрушено бомбой, но частично ее отстроили уже в следующем году. Риборазводня поставляла рыбок в школы и детские садики, давала нужных медицине земноводных-аксолотлив.

В 1947 г. завершается восстановление Московской риборазводни, а потом – Киевской. В стране опять появились общества аквариумистов. Издаются книги известных аквариумистов Ф. Полканова, М. Ильина, М. Рахлина, В. Жданова. Из 1958 г. выходит всесоюзный журнал «Рыбоводство и рыболовство», потом – «Рыболовство», в котором был раздел «Аквариум». Впоследствии информацию для аквариумистов печатали в журналах «Рыболов» и «Природа и человек».

Большие коллекции рыб удерживается в зоопарках и естественных музеях. Во многих городах работают клубы аквариумистов, которые проводят выставки и конкурсы. Немало кружки аквариумистов создано при Дворцах пионеров и юношеских биостанциях.

В Украине сегодня наибольшими аквариумными центрами считаются Харьков, Киев, Одесса и Львов. В Харькове существуют мощные риборазводни, потому и цены на аквариумных питомцев здесь ниже всего. Стоит вспомнить и о всем известной фирме «Природа», которая зарегистрирована и функционирует именно в этом мегаполисе. Одесса интересна тем, что, по существу, является пунктом доставки рыбы, которая завозится из восточных стран (Таиланда, Китая, Тайваня). Львов – это окно в Европу. Соответственно, здесь есть много рыбы из Польши, Чехии, Голландии. А в Киеве сходятся все аквариумные потоки, хотя, конечно, за широкий ассортимент придется заплатить дороже. К сожалению, нет официальной статистики относительно вклада определенных аквариумистов в развитие дела в пределах государства, потому трудно судить, кто из них является более авторитетным аквариумистом. Относительно Волынской области здесь нужно вспомнить таких аквариумистов, как Олег и Андрей Дырки, Юрий Кочетов, Петр Милогородский, Юрий Ярмолкевич, Валерий Бегун, Андрей Колосок. Все они посвятили и посвящают свою жизнь аквариумному делу (рис. 1.11–1.13).





**Рис. 1.11.** *Домашний декоративный аквариум*  
(автор – Андрей Колосок)



**Рис. 1.12.** *Домашний аквариум из дискусами*  
(автор – Андрей Дырко)



**Рис. 1.13.** *Разведение аквариумных рыб в домашних условиях*  
(автор – Петр Милогородский)

### ***Тестовые задания для самоконтроля***

1. ОТМЕТЬТЕ, КАКАЯ ПОЛЬЗА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКВАРИУМА В ШКОЛЕ:

- а) приучает учеников к ответственности и присмотру за живыми организмами;*
- б) эстетически украшает кабинет;*
- в) улучшает спортивные достижения;*
- г) используется в качестве опытной и экспериментальной базы;*
- д) уменьшает влияние вредных привычек.*

2. КАКАЯ ИЗ ФАМИЛИЙ ПРИНАДЛЕЖИТ ИЗВЕСТНОМУ ВОЛЫНСКОМУ АКВАРИУМИСТУ?

- а) Сидорчук;*
- б) Маленицкий;*
- в) Дырко;*
- г) Любимый;*
- д) Романик.*

3. В КАКОЙ СТРАНЕ НАЧАЛОСЬ АКВАРИУМНОЕ ДЕЛО?

- а) Голландия;*
- б) Китай;*
- в) Франция;*
- г) Англия;*
- д) Германия.*

4. НАЗОВИТЕ ГОРОДА – НАИБОЛЬШИЕ АКВАРИУМНЫЕ ЦЕНТРЫ УКРАИНЫ:

- а) Черновцы, Каменец-Подольский, Сокиричи;*
- б) Ильичевск, Горохов, Житомир;*
- в) Ровно, Кузнецовск, Бердичев;*
- г) Одесса, Харьков, Киев, Львов.*

5. КАКУЮ РЫБКУ ВЫВЕЛИ МЕТОДОМ СЕЛЕКЦИИ ИЗ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ?

- а) золотая рыбка;*
- б) данио;*
- в) барбус;*
- г) лабео.*

6. У КАКОГО ИЗ УНИВЕРСИТЕТОВ ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ АКВАРИУМНЫЙ КОМПЛЕКС?

- а) Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара;*
- б) Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки;*
- в) Киевский национальный экономический университет;*
- г) Винницкий национальный медицинский университет.*

7. КТО ВПЕРВЫЕ СУМЕЛ ДОБИТЬСЯ НЕРЕСТА МАКРОПОДОВ И ВЫРАСТИТЬ ИХ ПОТОМСТВО В АКВАРИУМНЫХ УСЛОВИЯХ?

- а) Луиз Фабель;*
- б) Марк Долонье;*
- в) Юрий Кочетов;*
- г) Пьер Карбонье.*

8. КТО УЧРЕДИЛ ПЕРВУЮ В СТРАНЕ РЫБО-РАЗВОДНЮ?

- а) Б. А. Нестеренко;*
- б) Л. А. Шелюжко;*
- в) В. В. Науменко;*
- г) С. М. Фесина;*
- д) О. П. Рудакова.*

9. КАКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ РЫБКА, НАХОДЯСЬ В АКВАРИУМЕ, СВОИМ ПОВЕДЕНИЕМ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ ПОГОДУ?

- а) вьюн;*
- б) верховодка;*
- в) пискарь;*
- г) плотва.*

10. КТО ПРЕДЛОЖИЛ ТЕРМИН «АКВАРИУМ»?

- а) О. С. Максвелл;*
- б) В. В. Науменко;*
- в) М. В. Долонье;*
- г) Р. Ф. Ролтон;*
- д) Ф. Г. Госсе.*

**Тема 2.1. *Строение, типы аквариума и его содержание***

Немногие способны, подойдя к аквариуму с рыбками, сдерживаться от искушения понаблюдать за ними (рис. 2.1). Ведь аквариумный сосуд красиво оформляется разными декорациями, растениями; в нем плавают экзотические рыбки, которые вызывают восхищение не только у ребенка, но и у взрослого. Вот почему аквариумистика такая популярная на протяжении длительного периода времени.



**Рис. 2.1.** Школьные декоративные аквариумы

**Строение аквариума.** В зоологическом магазине можно приобрести разные по форме и величине аквариумы (рис. 2.2).



**Рис. 2.2.** Аквариумы

Для содержания и разведения рыб наиболее удобен прямоугольный аквариум (рис. 2.3).

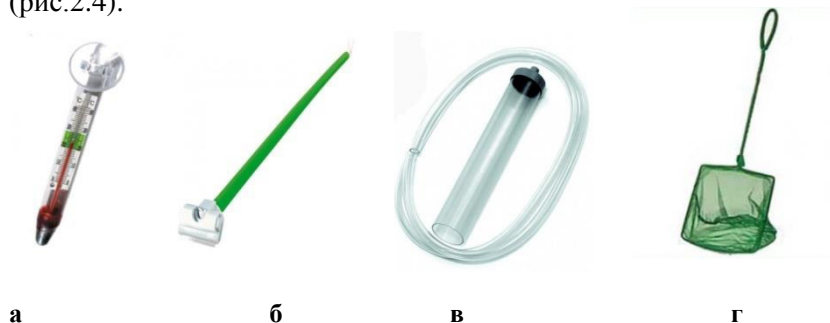


**Рис. 2.3.** Специализированное оборудование

(а – аквариум; б – крышка для аквариума; в – поддон для аквариума)

Аквариум устанавливают на хорошо освещенном месте. Если такого нет, то для искусственного освещения используют люминесцентные лампы или диодные лампы накаливания. Освещать аквариум следует 10–12 часов в сутки. Не рекомендуется ставить аквариум на подоконник, где часто изменяются светловый режим и температура. Для ухода за

аквариумом используют такой инвентарь: кормушку для рыб; сачки разных размеров; шланг с наконечником для удаления осадка; компрессор; лампу с отражателем для подсветки; электронагреватель для подогрева воды; градусник; запасной аквариум; нерестовики; лупу для пересмотра живого корма (рис.2.4).



**Рис. 2.4.** Оборудование для ухода за аквариумом  
(а – градусник; б – скребок; в – сифон аквариумный; г – сачок)

**Задний фон.** Перед тем, как полностью или частично заполнить аквариум водой, нужно решить для себя вопрос относительно задней стенки (рис. 2.5).



**Рис. 2.5.** Аквариум

Можно приобрести готовый полиэтиленовый фон с нанесенным на него изображением. В зоомагазинах задний фон есть в рулонах разной высоты, от которых отрезается нужная длина. Для пресноводных аквариумов предлагают разные виды изображений (камни, коряги, растения или их разнообразные сочетания).

**Камни.** Камни – достаточно знаковый элемент в оформлении аквариума. Они не только украшают его, но и есть субстратом для икротетания, укрытием для некоторых видов рыб, особенно для тех, которые откладывают икру в пещере (многие, правда, предпочитают декоративные керамические укрытия в виде кораблей, мельниц и т. д.). Камни также служат для прикрепления некоторых видов растений, скрывают от зрителя технические средства, укрепляют стенки террас и входят в состав декоративных стенок.

Перед помещением камни нужно очистить от грязи, прокипятить в воде. Рекомендуется внимательно осмотреть камень на предмет наличия в нем примесей, которые при взаимодействии с водой аквариума могут образовывать ядовитые растворы. Чтобы проверить камень на наличие извести, на него нужно капнуть уксусом. Если известь есть, то появятся пенистые пузырьки. После обзора и обработки камни нужно опять промыть водой.

**Коряги.** Коряги придают подводному ландшафту самобытный вид и служат укрытием для рыб, местами прикрепления некоторых видов растений, опорой для террас. Используемое дерево должно быть мертвым и не содержать жизненных соков. Наилучшим является корень деревьев, который пролежал много лет в торфе глубоких слоев верховых болот. Подходят также мертвый корень и ветки ольхи, ивы, бука, ясеня, клена, которые долго пролежали в проточных водоемах.

Нельзя использовать дерево с плесенью, а также из мулистых мест и водоемов, загрязненных промышленными и сельскохозяйственными отходами.

**Ракушки.** Раковины нельзя считать соответствующим украшением общего аквариума, поскольку они состоят из



карбоната кальция и могут влиять на жесткость воды и pH. Однако некоторым видам рыб нужны черепашки: они могут использоваться как убежище и место для нереста.

Раковины из морского побережья стоит загодя простерилизовать с помощью кипячения, а потом дочиستا соскрести все их доступные поверхности. Лучше использовать те, что пролежали пустыми некоторое время и хорошо отполировались водой, поскольку другие могут содержать остатки мертвых моллюсков.

**Другие предметы.** В своем аквариуме вы можете разместить изделия из керамики, пластмассы и других материалов. Они, находясь в аквариуме, зачастую радуют глаз многих аквариумистов. Главное, чтобы все эти изделия были изготовлены из нетоксичных и безопасных материалов (рис. 2.6).

Керамические предметы должны быть новыми, иначе в воду могут попасть остатки пестицидов или удобрений, которые остаются в пористой глине даже после тщательного промывания.



**Рис. 2.6.** Декоративный аквариум

Пластмассовые горшки использовать не стоит, поскольку пластмасса, из которой они изготовлены, может оказаться

токсичной. Пластмассовые трубы, предназначенные для подачи питьевой воды, пригодны для использования в аквариуме, однако трубы для сточных вод применять не стоит.

В природе большинство аквариумных рыбок водятся в пресных водоемах на небольшой глубине. Отсюда очевидно, что им для нормальной жизнедеятельности нужна температура, которая обычно не бывает выше 20 градусов, а рН приближен к нейтральному (рН = 7). Жесткость воды зависит не только от естественных условий, но и от размеров особи. Например, если для барбусов подходит жесткость от 10 до 12 dН, то для гуппи это значение достигает 25 dН. Понятно, что более активные рыбки быстрее загрязняют аквариум по сравнению с менее подвижными видами. В этом случае воду в аквариуме стоит менять хотя бы дважды в неделю. Аквариумные рыбки преимущественно всеядны. Только те виды, которые плохо переносят жизнь в неволе, должны получать в достаточном количестве животную и растительную пищу.

Заселять аквариумы стоит такими видами аквариумных рыбок, которым соответствуют близкие условия существования.

Всех экзотических аквариумных рыбок можно разделить на холодноводных и тепловодных. Холодноводные рыбки (карась серебряный, золотой, карп, вьюн, колочка девяти- и трехголова) переносят повышение температуры до 25°C и ее постепенное снижение до 5–10°C. Оптимальным температурным режимом для них является 15–20°C.

Тепловодные (живородящие – гуппи, меченосцы и икрометальные – макроподы, гурами, данио-рерио, кардиналы, барбусы и т. д.) требуют температуры воды, не ниже 22–25°C, но выдерживают и кратковременное ее снижение до 20°C. Стоит помнить, что особенно опасное для рыб резкое снижение температуры.

**Ухаживание за аквариумом.** При правильном уходе аквариум будет всегда радовать глаз зелеными зарослями и яркими здоровыми рыбками. Раз в неделю аквариум чистят при помощи сифона – резинового шланга с широким пластмассовым наконечником, через который отсасывают воду с грязью, собравшейся в верхнем слое почвы. Растения и рыбки при этом остаются в аквариуме. Во время чистки сливают до 1/5 объема

грязной воды и заменяют ее отстоянной. Стекло аквариума, которое покрыто зеленым налетом водорослей, очищают скребком с лезвием. Во время чистки аквариума приводят в порядок и растения: обрывают желтые листья, прореживают кусты. Если в аквариуме создано биологическое равновесие, полную замену воды осуществляют не чаще одного раза на два года, если в этом возникает потребность. Во время кормления рыбок внимательно следят, нет ли среди них таких, что неестественно плавают или лежат на дне. Если такие обнаруживаются, то их сразу же отсаживают в отдельный сосуд для лечения, а сачок после этого прополаскивают в горячей воде. Чтобы рыбки не выскочили из аквариума, его стоит прикрывать стеклом.

Рыбы должны вовремя получать достаточное количество качественного корма и быть сытыми. Остатки сухого корма, не использованного рыбами, нельзя оставлять в аквариуме, потому что вода станет мутной (корм быстро загнивает и раскладывается, используя кислород).

Если придерживаться вышеуказанных правил, то уход за аквариумными растениями будет приносить лишь удовольствие и создаст комфортную среду для проживания рыбок.

Для содержания рыбок и растений в аквариуме также важно поддерживать определенную температуру, при которой они хорошо живут и размножаются. Изменение температуры среды влияет на температуру тела рыбок и растений и приводит к изменению скорости обменных биохимических процессов в организмах, что в значительной степени отражается на их здоровье и состоянии. Самым простым устройством для подогрева воды в аквариуме является подогреватель с терморегулятором, который прикрепляется к стенке где-нибудь в углу. Лампочка-индикатор показывает, работает ли нагреватель в этот момент. С помощью регулятора можно отрегулировать нагрев воды к необходимой температуре.

### **Натуралистические ситуации**

1. Оборудуя школьный аквариум, ученики действовали таким образом. Сначала обустроили для него место на

подоконнике напротив дверей. Далее промыли аквариум и заполнили водой на три дня, постоянно проверяя не протекает ли он. Продолжая работу, начинающие аквариумисты залили воду и насыпали почву. На последнем этапе высадили растения и запустили рыбок.

– *Где и какие ошибки допустили аквариумисты?*

2. Покупая необходимый инвентарь для аквариума, решили не брать набор сачков, магнитный очиститель (скребок для водорослей), сифон с трубкой, кормушки для живого и сухого корма.

– *Можно ли обойтись, ухаживая за питомцами аквариума, без этих приборов?*

### Творческое задание

Рассмотрите внимательно рис. 2.7 «Домашние аквариумы» и найдите 12 отличий:



(автор – Богдан Гайдучик)



(автор – Анастасия Котвицкая)

Рис. 2.7. Домашние аквариумы

### Докажите или опровергните утверждение:

• **Аквариум** – не просто хорошая вещь, которая удовлетворяет эстетические потребности человека и является средством проведения досуга.

• **Аквариум** – это стеклянный сосуд, предназначенный для содержания и разведения животных и растений, а также наблюдения за их жизнью и развитием.

- **Аквариум** – это сосуд для содержания водных организмов.

- **Аквариум** – это действующая модель естественного водоема.

- **Аквариум** – это модель водной экосистемы, где происходит круговорот веществ, подобный круговороту веществ в природе.

- **Аквариум** – это прибор, который является действующей искусственной моделью водоема, управляемой человеком. Такое определение аквариума наиболее научно. В то же время оно подчеркивает роль и значение человека, зависимость жизнедеятельности модели от знаний, опыта, внимания и ответственности того, кто ею управляет. Для многих из нас аквариум является встречей со сказкой.

- **Аквариум** предназначен для содержания как мелких представителей рыбок наших пресноводных водоемов, так и экзотических жителей тропических водоемов, которые характеризуются большей декоративностью окраски, форм.

- **Аквариум** широко применяется в научных исследованиях. С рыбами работают генетики, эмбриологи, гистологи, физиологи, энтомологи и другие специалисты.

- **Аквариум** помогает изучать влияние на живой организм воды, которая содержит разные удобрения, гербициды, пестициды, тяжелые металлы и др.

- **Аквариум** – это одно из чудес, что покоряет людей волиебной красотой. Менее чем за сто лет домашний подводный мир превратился из дорогой прихоти верхушки общества в увлечение многих миллионов людей. Он вошел в интерьер наших квартир, стал желательным элементом рабочих помещений.

- **Аквариум** – это небольшая копия любого закрытого водоема (пруд, озеро), который предназначен для содержания и разведения водных животных и растений, а также для наблюдений за их жизнью и развитием. Жизнь в нем протекает за одними и теми же биологическими законами. Поэтому занятие аквариумом – это познание жизни интересных и разнообразных видов рыб и водных растений, окно в мир природы.

**Типы аквариумов.** О классификации аквариумов и их содержании расскажем на примере кабинета аквариумистики в УВК с. Выдраница Волынской области (рис. 2.8).



**Рис. 2.8.** *Лекция-презентация на тему:  
«Аквариумы в кабинете аквариумистики»*

Школьные аквариумы бывают демонстрационные, декоративные и лабораторные, нерестовые, ростовые, карантинные и т. д.

**Демонстрационные аквариумы** заселяются объектами, которые могут быть использованы непосредственно на уроках (рис.2.9).



**Рис. 2.9.** *Демонстрационный аквариум*

**Декоративные аквариумы** помещают в рекреациях школы, кабинетах продленного дня. Для них используют сосуды емкостью 50–200 л. Большие аквариумы более сбалансированы и потому проще в обслуживании, по сравнению с малыми. У

них легче рассмотреть чудесный мир животных и растений (рис. 2.10).



**Рис. 2.10.** Декоративный аквариум

*Лабораторные аквариумы* размещают в лаборантских комнатах, уголках живой природы, кабинетах биологии и аквариумистики (рис. 2.11).



**Рис. 2.11.** Лабораторные аквариумы



Их декоративность необязательна, но чистота и опрятность – необходимы. Лабораторные аквариумы предназначены для организмов, которые изучаются на уроках и во время внеклассных занятиях. Их размеры должны отвечать биологическим особенностям растений и животных, которые будут помещаться в них. Для некоторых самых простых мелких животных (в частности планарий, водорослей, водных мхов) достаточно сосуда небольших размеров. Для содержимого этих организмов можно использовать стеклянные банки емкостью 1–3 л. При одновременном содержании нескольких видов нехищных водных членистоногих, моллюсков и гидр нужны сосуды емкостью 10–50 л. Для многих видов рыбы, растений необходимы аквариумы на 50 л воды и больше. Бывают также аквариумы для нереста и ростовые, карантинные (рис. 2.12; 2.13).



**Рис. 2.12.** *Нерестовый аквариум*





**Рис. 2.13.** Ростовые и карантинные аквариумы

Сделайте выводы, заполнив таблицу 2.1 «Типы аквариумов».

*Таблица 2.1*

### Типы аквариумов

Название аквариума	Характеристика
<i>Демонстрационный</i>	
<i>Декоративный</i>	
<i>Лабораторный</i>	
<i>Нерестовый</i>	
<i>Ростовой</i>	
<i>Карантинный</i>	
<i>Географический</i>	
<i>Голландский</i>	

### Творческие задачи на выбор

1. Создайте слайд-фильм (слайд-шоу) на тему: «Голландский аквариум» (рис. 2.14).



**Рис. 2.14.** Голландский аквариум  
(автор – Андрей Дырко)

2. Подготовьте мультимедийную презентацию на одну из тем: «Пресноводный аквариум», «Морской аквариум», «Классификация аквариумов по температурным режимам (тропический, холодный и т. п.)».

3. Внимательно рассмотрите рис.2.15 «Аквариумы в школьном кабинете аквариумистики» и найдите 12 отличий.



**Рис. 2.15.** Аквариумы в школьном кабинете аквариумистики

4. Дайте ответы на вопросы:

1) Какие из любимых аквариумных рыб и растений вы хотели бы нарисовать, если бы были художником? (рис. 2.16).

2) Каким бы был ваш аквариум, если бы в будущем вы входили в десятку профессионалов-аквариумистов города?



**Рис. 2.16.** Выставка картин на тему «Аквариумные рыбки»

5. Разработайте проект на тему: «Аквариум в учебном заведении».

**Цель проекта** – ознакомиться с правилами обустройства аквариума и создать собственные модели аквариумов в учебном заведении.

#### **Ход работы**

1. Проработать научно-популярную литературу по проблеме, рассмотреть разные варианты типов аквариумов, используя работы рукописи, а также об аквариумистике.

2. При помощи научно-популярной литературы изучить правила обустройства аквариума и ухода за ним, содержания растений и животных в нем.

3. За материалами проекта «Аквариум в учебном заведении» написать статью в студенческий «Вестник аквариумиста» и подготовить фотоколлаж этого проекта.

## **Тема 2.2. Значение почвы, освещения, обогрева и приборы для поддержания функционирования аквариумов**

**Субстраты для аквариумов.** Основа любой почвы – субстрат, индифферентный к воде аквариума. Для субстрата можно использовать кварцевый песок, гальку, мелкий гранитный и базальтовый гравий и т. д.

Одной из важнейших характеристик субстрата есть его размер. Мелкая почва, размер частей которой меньше 3 мм, малопригодная для образования субстрата. Эта почва слеживается, в ней нарушаются обменные процессы. Нарушение газового обмена приводит к окислению почвы и загниванию корней растений. Как правило, биологическое равновесие в аквариумах с почвой, которая состоит из мелкого песка, очень неустойчивое. Здесь плохо помогают даже рыбки и моллюски, которые рыхлят почву. Хорошим субстратом является почва с размером частиц 4–5 мм, обменные процессы в ней долгое время не нарушаются. Такая почва подходит и для растений с могучей корневой системой, и тех, что имеют нежные ломкие корни, при пересадке они почти не травмируются.

Почву с большей фракцией лучше не использовать, потому что это может травмировать корневую систему растений, в ней могут застревать и погибнуть небольшие аквариумные рыбки. Камни больших размеров применяются лишь с декоративной целью или для создания укрытий и как средство для фиксации определенных растений либо декоративных элементов.

Как уже отмечалось, в качестве субстрата можно использовать те виды камня, которые не содержат в себе растворимых элементов с кальцием и магнием, то есть кварц, гальку, гранит, базальт или их сочетание. Если имеются сомнения относительно происхождения и состава почвы, то несколько камней нужно бросить в уксус и следить за реакцией: если пошли пузырьки, то такую почву использовать нельзя, и наоборот.

Относительно цвета субстрата, то здесь ограничений нет, но стоит помнить о том, что многие аквариумные питомцы приобретают цвет почвы, например раки, креветки. Также на

светлой почве лучше видны темные рыбки и наоборот. Стоит сочетать цветные гаммы, делать темные и светлые места, чтобы аквариумные питомцы имели возможность выбирать места своего пребывания по собственному желанию.

***Использование декоративных форм естественных объектов для создания ландшафтов.*** Камни – это не только удачный декоративный элемент, но также и субстрат для нереста: при их помощи сажают водоросли, маскируют технические приборы и т. д.

Чаще всего для аквариума используют базальт, гранит, кварц, песчаники и др. Относительно формы камней, то лучше, чтобы они не имели острых углов, чтобы не поранились рыбки и корневая система растений.

Прежде чем установить камень в аквариум, его нужно прокипятить и хорошо промыть. Не стоит ставить камень просто на почву в аквариуме, где есть рыбки, которые любят делать подкопы, поскольку он может их придушить. Создавая подводные рифы, учитывайте расстояние между ними, чтобы рыбки не застревали.

Стоит использовать гладкие камни, поскольку их со временем легче будет отмыть от наростов водорослей и ила (рис. 2.17).



**Рис. 2.17.** Гладкие камни

Оригинальный вид аквариуму придадут неживые ветки деревьев и чудаковатые корни (рис. 2.18). Перед использованием корни чистят, моют, после чего кипятят в соленой воде, а потом держат не меньше полугода в кадке с водой (воду

периодически меняют), чтобы они стабилизировались, набрали вес и перестали окрашивать воду в коричневый цвет.



**Рис. 2.18.** Декоративный аквариум

Стоит помнить, что не каждый вид дерева можно использовать для таких целей. Лучше всего для создания декоративных коряг подходит древесина ивы, виноградной лозы, дуба, яблони, тропических видов (мангра, мопани и др.). Если не выдерживать древесину в бочке в течение длительного периода, то лучше использовать ту, которая пролежала долгое время в естественном водоеме с течением.

Та коряга, что недостаточно выдержана, окрасит воду аквариума в коричневый цвет и окислит ее, но в этом есть и позитивные моменты. Много тропических видов рыб любят, когда в воде содержатся дубильные элементы. В слабокислой воде лучше удерживается углекислый газ, благодаря чему в аквариуме быстрее растут некоторые виды растений. Также коряга выделяет в воду определенные микро - и макроэлементы, которые опять же усваиваются аквариумными питомцами. Следовательно, в зависимости от видового состава аквариума, в него можно вкладывать корягу с разной степенью выдержки.

**Значение почвы.** Почва – ключевой элемент аквариума, который обеспечивает растения питательными веществами; в ней происходят биологические процессы из переработки



экскрементов рыб. Оптимальна фракция почвы – 4–5 мм, именно этот размер обеспечивает наилучшие результаты. Использование более мелкой фракции приводит к застою и гниению, а большей – к неудобствам с посадкой растений, травмированию рыб и т. д.

Важное значение имеет состав почвы: чаще всего применяют гранит, кварц, базальт и гальку, поскольку они не содержат солей, которые растворяются и значительно повышают общую жесткость воды. Когда у вас есть почва, но вы не уверены в ее составе, то нужно несколько камней положить в кислоту или уксус: если будет реакция (появятся пузырьки), то такую почву нельзя использовать в аквариуме. Через хороший белый цвет начинающие аквариумисты часто вместо почвы применяют мраморную крошку. Этого делать нельзя!

Аквариумная почва, кроме приобретенных со временем органических удобрений, обеспечивает питомцев аквариума необходимыми микроэлементами, которые находятся в ее составе и постепенно выделяются в воду. Со временем микроэлементы субстрата полностью растворяются в воде, потому почву нужно менять через каждые два года эксплуатации аквариума (рис. 2.19).



**а**



**б**



**в**



**г**

**Рис. 2.19.** *Виды почвы*

(а – галька; б – кварц; в – гранит; г – мрамор)

**Освещение.** Свет как один из определяющих абиотических и экологических факторов играет важную роль в обеспечении жизнедеятельности аквариумных растений, поскольку является источником энергии для фотосинтеза. В результате образуется глюкоза, которая используется растением для продуцирования исходных метаболитов: нуклеиновых кислот, аминокислот, жирных кислот, целлюлозы и крахмала.

В жизни аквариумных рыб, ракообразных и моллюсков свет играет значительно менее важную роль, чем для растений, поскольку большинство из них в естественных биотопах проживает при очень низком уровне освещения, что вызвано мутностью водоемов. Свет в аквариумных животных служит для визуального восприятия окружающего мира.

В домашних аквариумах освещение используют для обеспечения как физиологических потребностей растений, так и эстетичности внешнего вида аквариума. С этой целью используют ряд разнообразных осветительных приборов, в частности лампы накаливания, люминесцентные и светодиодные, а также их комбинации.

Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки при использовании для освещения аквариума. Лампа накаливания потребляет много электроэнергии, но имеет благоприятный спектр и служит дополнительным подогревателем воды. Люминесцентная лампа более экономна в накаливании, равномерно рассеивает свет по аквариуму, но является габаритной, требует дополнительных устройств для запуска и содержит вредные элементы, потому ее опасно разбивать. Светодиодная лампа – самая экономная, компактная, имеет наибольший срок эксплуатации (до пяти лет), но является самой дорогой. Кроме мощности и размеров, важными характеристиками лампы являются ее спектр, сила светового потока и цветовая температура. Начинающему аквариумисту, если не вникать во все эти особенности, стоит покупать лампы с теплым (желтым) светом (именно они лучше всего подходят для освещения аквариума) или использовать специализированные аквариумные лампы.

Все эти лампы или их сочетание можно применять для освещения аквариума, но, учитывая стремительное подоро-



жание электроэнергии и другие факторы, прослеживаем, что самыми оптимальными являются светодиодные лампы (рис.2.20).



**Рис. 2.20.** *Виды ламп*

(а – лампа накаливания; б – люминесцентная; в – светодиодная)

Для автоматизации процесса освещения аквариумисты используют механические и электрические реле. Механическое не требует аккумулятора, является дешевым, но имеет ограниченные возможности относительно программирования, а в случае отключения света – отстает во времени (рис. 2.21).



**Рис. 2.21.** *Световые реле*

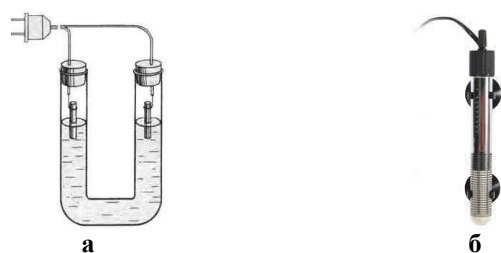
(а – механическое; б – электрическое)

**Обогрев аквариумов.** Существует ряд отличных за конструкцией и принципом действия обогревателей (электролитные, диодные и спирали раскаливания). Диодные обогреватели в качестве нагревательных элементов используют спаянные в определенной последовательности диоды с заранее рассчитанным сопротивлением, которые помещаются в

стеклянную колбу и засыпаются песком, они маломощные, быстро выходят из строя. Основой электролитных подогревателей является колба в виде английской буквы U. В нее заливается соляной раствор дистиллированной воды и обычной кухонной соли (причем чем большая концентрация соли, тем выше мощность подогревателя), и вставляются два углеродных электрода из обычных батарей.

Наиболее распространенные и безопасные заводские обогреватели по принципу действия спирали накаливания, а электролитные и диодные в аквариумистике используются мало (рис. 2.22).

Современные обогреватели применяются как нагревательный элемент спирали накаливания, они уже имеют вмонтированные автоматические регуляторы температуры, что значительно упрощает их эксплуатацию. Можно купить отдельно подогреватель и температурное реле. Такой подход применяют до сих пор, если нужно подогреть нерестовый шкаф, где устанавливается одинаковый температурный режим для мно



**Рис. 2.22.** Виды обогревателей  
(а – электролитный, б – спиральный из термореле)

гих нерестовых аквариумов и, соответственно, чем выше они стоят в шкафу, тем теплее в них вода. Оптимальной для тропического аквариума является температура 24–25 градусов по Цельсию.

**Аэрация и фильтрация воды.** Аэрацию осуществляют при помощи электрических воздушных миникомпрессоров, которые нагнетают воздух в погруженные в аквариум трубки. Для

повышения эффективности растворения воздуха в воде используют распылители разнообразной формы и размеров. Распылители характеризуются микропористой структурой материала, который разбивает поток воздуха от мини-компрессора на мелкие пузырьки, которые растворяются в воде. Движение воздушных пузырьков от дна к поверхности аквариума обеспечивает частичное перемешивание воды, которая выравнивает температурные режимы ближе к дну и поверхности. Распылители изготавливаются из разных материалов: прессуемой титановой стружки, пористого песчаника или микропористого пластика.

Компрессоры бывают двух видов – мембранные и поршневые (рис. 2.23). Мембранные подходят для обслуживания одного или нескольких небольших аквариумов. Поршневые используют для обслуживания рыбных хозяйств или больших аквариумных кабинетов.

В современных домашних аквариумах для аэрации воды используют новейшие фильтры, которые обеспечивают как фильтрацию, так и перемешивание и аэрацию. Принцип их действия основывается не на нагнетании воздуха, а на создании потока воды с помощью винта, который захватывает воздух из воздушной трубки, что выводится наружу аквариума.



**Рис. 2.23.** Компрессоры  
(а – мембранный; б – поршневый)

Обеспечение чистоты воды имеет важное значение для сохранения здоровья аквариумных рыбок. Ведь остатки кормов и фекалии – питательный субстрат для размножения микро-

организмов, в том числе и патогенных, которые непосредственно могут поражать рыб. Кроме того, в процессе жизнедеятельности микроорганизмы выделяют в воду токсины, например аммиак, которые могут приводить к отравлению и гибели рыб. Для предотвращения нежелательных okazji разработаны системы фильтрации воды. Существуют механические и химические фильтры. В домашних аквариумах применяют почти исключительно механические фильтры, которые очищают воду от зависших механических частей, что задерживаются на пористых фильтровальных элементах. Отфильтрованная вода возвращается в аквариум.

Кроме упомянутого типа современных фильтров, существует ряд таких, которые использовались аквариумистами до недавнего времени, в частности аквариумные аэролифтные фильтры, которые разделяются на донные, внутренние и внешние. Принцип действия большинства из них основывается на подаче воздуха от микрокомпрессора в сборную трубку, где под действием выталкивания воздуха водой возникает вакуум, что заполняется водой, создавая восходящий поток. Вместе с водой увлекаются разнообразные, зависшие в толще воды части, которые фильтруются.

Выбирая фильтр для аквариума, стоит помнить, что всегда нужен запас мощности, поскольку фильтр может засориться и со временем уже не сможет справиться с указанным объемом воды в аквариуме (рис. 2.24).



**Рис. 2.24. Фильтры**  
(а – внутренний; б – внешний; в – аэролифт)

### ***Техника безопасности во время проведения практических работ***

- Во время проведения практических работ, которые предусматривают контакт детей с водой в аквариуме, нужно отключать все электрические приборы, подключенные к нему.
- Чистить стекло аквариума следует лишь безопасным лезвием, розположенным в скребке.
- Запрещается в декорациях для аквариума использовать тяжелые большие камни.

### ***Упражнение «Неоконченные предложения»***

1. Камни являются не только удачным декоративным решением, но и... .
2. Перед использованием дерево в аквариуме чистят, моют в... .
3. Коряги кипятят 5–6 часов в насыщенном растворе кухонной соли, а потом... .
4. Аэрация осуществляется при помощи... .
5. Аквариумные фильтры разделяются на... .
6. Современный фильтр состоит из... .
7. Отфильтрованная вода возвращается в... .
8. Обеспечение чистоты воды имеет... .

### ***Тестовые задания для самоконтроля***

1. ОТМЕТЬТЕ, КАКОЙ ОБЪЕМ ИМЕЕТ ЛАБОРАТОРНЫЙ АКВАРИУМ:

- а) 10–20 л;
- б) 5–10 л;
- в) 20–50 л;
- г) произвольный, в зависимости от биологических потребностей подопытных организмов;
- д) 50–200 л.

2. УКАЖИТЕ, С КАКОЙ ЦЕЛЮ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАРАНТИННЫЙ АКВАРИУМ:

- а) для декорации;
- б) для откорма мальков;
- в) для профилактики заболеваний и лечения рыб;

- г) для проведения опытов;
- д) для выращивания растений.

3. ЧТО ОЗНАЧАЕТ ТЕРМИН «ГОЛЛАНДСКИЙ АКВАРИУМ»?

- а) аквариум больших размеров;
- б) аквариум для откорма молодняка;
- в) аквариум для профилактики заболевания и лечения рыб;
- г) опытный аквариум;
- д) аквариум, обильно засаженный водными растениями согласно определенным принципам.

4. ОТМЕТЬТЕ, КАКОЙ ИНВЕНТАРЬ НЕОБХОДИМ ДЛЯ ЧИСТКИ АКВАРИУМА:

- а) швабра, ведро, тряпка;
- б) скребок, сифон, ведро, полотенце;
- в) лампа, ведро, шланг;
- г) мыло, тряпка, скребок, ведро;
- д) скребок, сифон, канистра, тряпка.

5. КАКОЙ ОПТИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ФРАКЦИИ АКВАРИУМНОЙ ПОЧВЫ?

- а) 4–5 мм;
- б) 7–8 см;
- в) 8–9 мм;
- г) 1–1,5 см;
- д) 1,5–2 см.

5. КАКОЙ ВИД КАМНЯ (КРОШКИ) НЕЛЬЗЯ ПРИМЕНЯТЬ КАК АКВАРИУМНОЮ ПОЧВУ?

- а) галька;
- б) кварц;
- в) мрамор;
- г) гранит;
- д) базальт.

6. КАКОЙ ЦВЕТ ЛАМПЫ ЛУЧШЕ ВСЕГО ПОДХОДИТ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ АКВАРИУМА?

- а) белый (холодный);
- б) теплый (желтый);
- в) красный;

- г) *синий;*
- д) *фиолетовый.*

7. КАКОЙ ВИД ЛАМП НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНО ПОДХОДИТ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ АКВАРИУМА?

- а) *лампа накаливания;*
- б) *все;*
- в) *люминесцентная;*
- г) *ни один вид;*
- д) *светодиодная.*

8. КАКАЯ ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В АКВАРИУМЕ?

- а) *24–25;*
- б) *21–22;*
- в) *28–30;*
- г) *31–32;*
- д) *18–20.*

9. УКАЖИТЕ, КАКИЕ АКВАРИУМНЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ЧАЩЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ СЕГОДНЯ:

- а) *электролитные;*
- б) *на спирали накаливания с автоматическим регулятором температуры;*
- в) *диодные;*
- г) *инфракрасные;*
- д) *индуктивные.*

10. КАК НАЗЫВАЕТСЯ АКВАРИУМНЫЙ ФИЛЬТР, КОТОРЫЙ РАБОТАЕТ ОТ КОМПРЕССОРА?

- а) *аэролифт;*
- б) *помповый;*
- в) *компрессорный;*
- г) *поршневым;*
- д) *внешний.*

11. КАКОЙ РАЗМЕР СУБСТРАТА НЕ ПРИГОДЕН ДЛЯ АКВАРИУМНОЙ ПОЧВЫ?

- а) *менее 3 мм;*
- б) *4–5 мм;*
- в) *5–6 мм;*

г) 5–7 мм;

д) 4–8 мм

12. КАКОГО ЦВЕТА ДОЛЖНА БЫТЬ АКВАРИУМНАЯ ПОЧВА?

а) красного;

б) серого;

в) темного;

г) светлого;

д) произвольного, но стоит сочетать цвета.

13. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МЕЛКИЙ ПЕСОК ДЛЯ АКВАРИУМНОЙ ПОЧВЫ?

а) он опасен для моллюсков;

б) в нем могут погибнуть рыбки;

в) потому что он травмирует корневую систему растений;

г) потому что он закисает;

д) нет правильного ответа.

14. КАКОЕ ПРАВИЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ?

а) если камни вступают в химическую реакцию с уксусом, то они пригодны для аквариумной почвы;

б) если камни вступают в химическую реакцию с уксусом, то они не пригодны для аквариумной почвы;

в) мраморная крошка идеально подходит для аквариумной почвы;

г) мраморную крошку нужно сочетать с мелким щебнем;

д) нет правильного ответа.

15. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАМНИ С ОСТРЫМИ УГЛАМИ?

а) они вступают в реакцию с уксусом;

б) они имеют некрасивый вид;

в) их можно использовать;

г) они травмируют рыб и корневую систему растений;

д) нет правильного ответа.

16. ПОЧЕМУ ДЛЯ ДЕКОРА ЛУЧШЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ГЛАДКИЕ КАМНИ?

а) они лучше;

б) их легче мыть;



- в) они легче;*
- г) их нельзя использовать;*
- д) нет правильного ответа.*

17. ДРЕВЕСИНА КАКОГО ДЕРЕВА ЛУЧШЕ ВСЕГО ПОДХОДИТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКВАРИУМНОЙ КОРЯГИ?

- а) сосны;*
- б) ели;*
- в) туи;*
- г) ивы;*
- д) нет правильного ответа.*

18. КАК ДОЛГО НУЖНО ВЫДЕРЖИВАТЬ ДРЕВЕСИНУ КОРЯГИ В КАДКЕ С ВОДОЙ?

- а) не меньше полугода;*
- б) один месяц;*
- в) одну неделю;*
- г) две недели;*
- д) нет правильного ответа.*

19. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В РОЛИ ПОЧВЫ МРАМОРНУ КРОШКУ И ЩЕБЕНЬ?

- а) они увеличивают твердость воды;*
- б) их трудно отмыть;*
- в) потому что они неэстетичны;*
- г) их можно использовать;*
- д) нет правильного ответа.*

20. КАКОЙ ВИД ДРЕВЕСИНЫ НЕ СТОИТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКВАРИУМНОЙ КОРЯГИ?

- а) яблони;*
- б) ели;*
- в) ивы;*
- г) дуба;*
- д) нет правильного ответа.*

### **Обобщите изученное по теме:**

1. Какие условия нужны для поддержания жизни в аквариуме?

2. Предложите последовательность заселения аквариума живыми организмами.

3. Какой температуры воды требуют тепловодные аквариумные рыбы?

**Ориентировочные темы рефератов:**

1. Декоративные аквариумы – хорошее украшение для домов и офисов.

2. Типы аквариумов.

3. Аквариумные декорации: искусственные украшения, камни, коряги.

**Тема 3.1. Насыщенность воды минеральными солями, газами**

*Ты не имеешь ни вкуса, ни цвета  
Ни запаха, тебя не опишешь, тобой  
Наслаждаются, не понимая,  
что ты такое.*

*Ты не просто необходима  
Для жизни, ты и есть жизнь.*

*Антуан де Сент-Экзюпери*

Вода в аквариуме – это среда для жизни сбалансированной группировки. В зависимости от состава вода способствует развитию жизненных процессов или тормозит их. Чистая вода не имеет цвета, имеет нейтральный запах и вкус. Вещества, растворенные в ней, придают воде цвет, прозрачность и запах, а также влияют на значение жесткости (GH) и показателя активной реакции воды pH. Для домашнего аквариума подойдет чистая, прозрачная, водопроводная вода из GH 5–20, карбонатной жесткостью KH 2–15, pH 6,5–7,5. Прежде чем заливать воду в аквариум, ее нужно или отстоять 2–3 дня, или обработать кондиционерами (например Птеро Аква Быстрый Старт), чтобы избавиться от чрезмерности содержимого воздуха и хлора (рис.3.1).



**Рис. 3.1.** Птеро Аква Быстрый Старт

Вспомните, как определить активную реакцию воды pH аквариума?

Для измерения активной реакции воды pH аквариума используют разные приборы и методики. Лакмусовая бумага с разноцветной шкалой на обертке доступна каждому аквариумисту (рис. 3.2). Чтобы определить pH воды аквариума, кусочек бумаги погружают в воду и сверяют с цветной шкалой. Стоит отметить, что этот показатель может меняться даже на протяжении дня, на него могут влиять освещенность, аэрация, степень загрязненности аквариума продуктами расщепления, содержание в воде углекислого газа. Активная реакция воды pH зависит также от почвы в аквариуме. Базальт или гранит не влияют на изменение реакции воды. Примеси мрамора, ракушечника, обломков черепашек моллюсков в почве влияют на изменение водородного показателя. Нагромождение отмерших растений, полуразложенного корма, других органических остатков изменяет реакцию воды относительно кислотности, при этом в ней существенно снижается содержимое растворенного кислорода.



**Рис. 3.2.** Набор индикаторный для измерения pH

Самыми удобными для оценки тех или других параметров водных растворов и продуктов на их основе являются электронные приборы (рис. 3.3). Их работа основывается на

использовании электрохимических способов измерения. На украинском рынке имеется огромное количество таких приборов от разных производителей.

pH-мэтр PH-009 (I) предназначен для измерения уровня pH-концентрации свободных ионов водорода в воде, а также для pH в аквариумах, бассейнах, системах подготовки воды и т. п.



**Рис. 3.3.** *pH-мэтр PH-009 (I) – прибор для измерения pH воды*

**Общая жесткость (твердость) воды.** Жесткость – один из важных параметров пресной воды, от которого зависит возможность содержания и разведения в ней рыб и растений. Пресная или соленая вода из обычных водоемов имеет определенное количество ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), который является одним из необходимых элементов для водных ракообразных и моллюсков, используя эти ионы для построения панциря или черепашки, а также рыб, в которых кальций входит в состав костей. Вода имеет в своем составе также ионы магния ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Вместе они определяют жесткость воды.

Различают временную (или карбонатную) твердость воды и постоянную. Первая обусловлена наличием кислых карбонатов

(гидрокарбонатов) кальция и магния :  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ , а сталая – сульфатов и хлоридов кальция и магния:  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{MgCl}_2$ . Общая твердость воды является суммой временной и постоянной твердости. Временную твердость можно устранить кипячением, а постоянную – дистилляцией, электролизом, химическими реакциями или обратным осмосом.

Воду, в которой содержится значительное количество солей, называют жесткой (твердой); а воду, в которой хорошо растворяется мило, – мягкой. Такое свойство имеет дождевая, дистиллированная и осмосная вода.

В пустом аквариуме жесткость воды повышается в результате ее постоянного испарения, а также при переходе кальция в воду из почвы. Для смягчения воды можно использовать такие растения, как роголистник и элодея. Чтобы установить в аквариуме нужную жесткость, в воду с повышенной жесткостью доливают воду из обратного осмоса. Для большей жесткости можно добавить в воду небольшие кусочки старого известняка, мела, таблетки глюконата кальция или подмешать в почву толченый черепашник. В аквариумистике жесткость воды измеряют в градусах. Жесткость водопроводной воды, в зависимости от региона, разная и может колебаться от пяти до 30 градусов.

### **Пополните свой аквариумный словарь**

• **Реакция воды, или pH**, – величина, которая показывает меру активности ионов водорода ( $\text{H}^+$ ) в растворе, а также степень кислотности или щелочности этого раствора;

• водные растворы со значением pH меньше 7 считаются кислыми, а больше – щелочными;

• концентрация растворенных в воде солей магния и кальция определяет жесткость (твердость) воды.

• **Твердость воды в аквариумистике** измеряют в градусах ( $^{\circ}\text{dH}$ ).  $1^{\circ}\text{dH} = 0,357 \text{ мг} - \text{екв/л}$ .

• **Очень мягкая** –  $0-4^{\circ}\text{dH}$ . **Мягкая** –  $4-8^{\circ}\text{dH}$ .

• **Жесткая (твердая)** в незначительной мере –  $8-12^{\circ}\text{dH}$ .

• **Средняя жесткость (твердость)** –  $12-18^{\circ}\text{dH}$ .

- **Жесткая (твердая)** – 18–3°dH.
- **Очень жесткая (твердая)** – >30°dH.

Каждый аквариумист должен знать, что при увеличении в воде содержимого кислорода и уменьшении углекислого газа происходит увеличение pH. Снижение же pH зависит от наличия в воде органических (в частности гуминовых) кислот, которые образуются в результате разложения органических веществ. При большой концентрации солей кальция и магния увеличивается и щелочность воды. В щелочной воде при ярком освещении очень интенсивно развиваются зеленые водоросли и наблюдается «цветение», что очень вредно для рыб и растений. При щелочной реакции воды и недостатка кислорода образуется сероводород (обычно в почве). О наличии сероводорода в воде свидетельствуют серные бактерии, которые покрывают беловатым налетом камни и песок в аквариуме.

#### ***Зависимость видового состава рыб от свойств воды.***

Прежде чем заполнять аквариум, стоит обязательно измерить параметры воды в нем. Начинающие аквариумисты почему-то об этом забывают и, в лучшем случае, ограничиваются установлением правильного температурного режима. Каждый вид рыбок, кроме температуры, правильных соседей, еще требует определенной кислотности и жесткости воды. И пренебрежение этими свойствами обычно приводит к гибели рыбок.

Жесткость нашей водопроводной воды (касается Волынской области) везде приблизительно одинаковая – в пределах 20–25 градусов. Эти показатели, хотя и не являются оптимальными для тропических рыбок, но не должны привести к их гибели. Стоит отметить, что жесткость воды в аквариуме изменяется в зависимости от того, какую воду вы доливаете; какие почву, декорации используете; каких рыбок, растений, улиток содержите и т. д.

Кислотность воды – очень важный показатель, неправильное значение которого приводит к быстрой гибели рыбок, а потому его стоит контролировать, особенно в только что сформированных и очень старых аквариумах (вода становится кислой). Независимо от свойств залитой вами в аквариум воды, она всегда будет пытаться стать нейтральной в

результате обычных химических процессов, что в ней происходят. Но и здесь бывают исключения.

Для каждого вида рыбок нужны свои оптимальные параметры воды. С ними стоит ознакомиться, прежде чем поместить рыбок в аквариум. Если же вы этим всем пренебрегли и впустили рыбок на «авось», то внимательно следите за их поведением. Если рыбки беспокойны, двигаются прыжками, пытаются выпрыгнуть из воды, у них раскладываются плавники— это явный признак того, что в вашем аквариуме вода слишком мягкая или кислая. Уменьшить кислотность можно, досыпая в нее соду, но это стоит делать очень осторожно, чтобы не сделать воду слишком щелочной. Такие изменения нужно контролировать при помощи измерительных приборов, чтобы не сделать еще хуже.

Это значит, что если рыбки мало двигаются, лежат на дне, греются возле лампы, то в аквариуме низкая температура. А если все рыбки поднялись кверху и трудно дышат, — в воде не хватает кислорода и нужно увеличить аэрацию.

Средне оптимальными значениями воды для жизни тропических рыб являются жесткость в пределах 10–20 градусов и нейтральная, слабокислая или слабощелочная кислотность (рН 6,5–7,5).

### **Тема 3.2. Значение кислорода, растворенного в воде**

Концентрация кислорода, растворенного в воде, находится в прямой зависимости от населенности аквариума, его глубины, площади водной поверхности, режима освещенности, температуры воды и некоторых других факторов.

Огромную роль в поддержании нормального кислородного режима в аквариуме играют водные растения. В больших аквариумах, которые хорошо засажены растениями и содержат относительно небольшое количество рыб, возможное самообеспечение кислородом, поскольку он в достаточном количестве образуется в результате фотосинтеза. Летом длительность светового дня дает возможность растениям в



достаточном количестве вырабатывать кислород. Зимой интенсивность естественного освещения аквариума небольшая. Количество кислорода, который выделяется растениями, становится недостаточным для дыхания рыб. Поэтому в аквариумной практике широко применяют разнообразные осветители и аэрацию воды, то есть ее обогащение кислородом с помощью продувки атмосферного воздуха.

Растворенный в воде кислород имеет огромное значение как для дыхания рыб, так и для всех водных животных и растений. Исключение составляют некоторые виды рыб, например лабиринтные. Характерный признак семьи лабиринтовых – наличие лабиринта – наджаберного органа, что возник в результате приспособления к жизни в воде, бедной на кислород. Лабиринтный орган являет собой систему каналов в полости, расположенной в расширенной части первой жаберной дуги. В ней есть самые тонкие костные пластинки, покрытые богатой сосудами слизистой оболочкой. Рыбки захватывают ртом воздух, который попадает в лабиринт, где и происходит обогащение крови кислородом. У себя на родине, в странах Юго-восточной Азии, лабиринтные рыбы живут в водоемах, которые бедны на кислород.

*Известно ли вам, что?.. без атмосферного воздуха лабиринтные рыбы жить не могут и в плотно закрытом сосуде достаточно быстро погибают? Лабиринтный орган развивается лишь через 2–3 недели после появления личинок из икры. В естественных условиях большинство лабиринтных рыб водится в стоячих или медленно текущих водоемах (рисовые поля, оросительные каналы, пруды и реки), густо покрытых растительностью. Часто в них вода сильно загрязнена и бедна на кислород.*

На количество растворенного в воде кислорода влияет содержание в ней органических веществ – экскрементов рыб, неиспользованного корма, продуктов жизнедеятельности моллюсков и других организмов; количество растений; освещенность аквариума и другие факторы (табл. 3.1).

Таблица 3.1

**Факторы, которые влияют на содержания кислорода в воде**

<b>Фактор</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Температура</i>	<i>Чем теплее вода, тем меньше в ней кислорода, и наоборот. Кроме того, повышенная температура убыстряет метаболические процессы у рыб, вследствие чего их потребность в кислороде повышается, а его содержимое в воде снижается. С этой проблемой можно справиться с помощью более интенсивной аэрации.</i>
<i>Растения</i>	<i>Растения часто ценятся за их способность выделять кислород. Но в ночное время они сами потребляют кислород и производят углекислый газ. Ночью все живое в аквариуме конкурирует в борьбе за кислород, содержание которого в это время суток снижается. Поэтому в аквариумах, густо засаженных растениями, по ночам может наблюдаться недостаток кислорода.</i>
<i>Улитки и другие живые существа</i>	<i>Большая группировка улиток может оказать значительное влияние на содержимое кислорода в аквариуме. То же могут делать и бактерии. Использование кислорода аэробными бактериями, которые участвуют в азотном цикле, допустимо, поскольку, вместо этого, они приносят значительную пользу. Если же в аквариуме наблюдается чрезмерное количество органических остатков (например через регулярный перекорм рыб), то популяция бактерий будет расти и поглощать больше кислорода, чем когда рыб кормят рационально. Улитки тоже увеличивают количество органических отходов.</i>

Значение аэрации воды аквариума, которая проводится при помощи специальных компрессоров, что продувают сквозь нее

воздух из распылителей, заключается не только в насыщении воды кислородом. Аэрация способствует выравниванию температуры в аквариуме на всех уровнях, особенно если вода искусственно подогревается, устраняет резкие перепады температуры воды как по горизонтали, так и по вертикали. Кроме того, циркуляция воды, которая создается сильным потоком воздуха, имитирует определенные экологические условия, которые необходимы разным видам аквариумных рыб. Аэрация воды аквариума способствует увеличению проточности почвы, обеспечивает создание необходимых условий для нормальной жизнедеятельности грунтовых бактерий, которая предотвращает накопление и загнивание органических остатков, а значит – образование таких вредных для рыб газов, как аммиак, метан и сероводород.

**Докажите или опровергните утверждение:**

- *Газовый режим воды зависит от ее температуры, атмосферного давления и освещения.*
- *В холодной воде намного больше кислорода, чем в теплой.*
- *При снижении атмосферного давления увеличивается содержимое углекислого газа.*
- *В воде освещенного аквариума кислорода больше, чем углекислоты, и наоборот.*
- *Растения часто ценят за их способность образовывать кислород.*
- *Большая популяция улиток значительно влияет на содержание кислорода в аквариуме.*
- *Без атмосферного воздуха лабиринтные рыбы жить не могут и в плотно закрытом сосуде достаточно быстро погибают.*
- *Аэрация воды аквариума способствует увеличению проточности почвы.*

Устанавливая распылитель, стоит помнить, что чем мельче пузырьки из него будут идти, тем больше они насытят воду кислородом. Большую роль играют материал распылителя (лучше брать титановый) и его площадь. Использовать стоит

тяжелые распылители, потому что они держатся на месте под действием своего веса и не требуют дополнительных креплений.

### **Тема 3.3. Значение углекислого газа и источника его попадания в воду**

В аквариуме происходит постоянное потребление кислорода, одновременно выделяется углекислый газ, который, сочетаясь с водой, образует углекислоту. Кислород израсходуется на нормальный обмен веществ в организме рыб, а кроме того, во время гниения и разложения остатков корма, экскрементов рыб, отмирания листьев растений. Для жизни рыб, растений и микроорганизмов необходим также углекислый газ. Но если его содержание в воде выше определенного уровня для каждого вида рыб, то это негативно отражается на них, например, для рыб концентрация  $\text{CO}_2$  в воде аквариума не должна превышать 30 мг/л.

Углекислый газ – основной строительный материал для синтеза органических молекул. При дефиците углекислого газа рост аквариумных растений может очень замедлиться или совсем прекратиться. С другой стороны, при излишке углекислоты в аквариумной воде рыбки начинают задыхаться. Следовательно, аквариумист должен уметь поддерживать оптимальную концентрацию углекислого газа в воде.

В аквариуме с достаточным, но небольшим количеством рыбы нужные параметры воды обычно устанавливаются сами собой. Чтобы в дальнейшем они не отклонялись от нормы, надо не перекармливать рыбу, регулярно и не реже, чем раз на две недели изменять приблизительно четверть или треть объема воды. И этого действительно будет достаточно. Рыбы в процессе своей жизнедеятельности выделяют достаточное количество углекислоты, нитратов и фосфатов. Со своей стороны, растения обеспечивают рыбок достаточным количеством кислорода.

Для ускорения роста растений аквариумная вода может искусственно напитываться углекислым газом с помощью

разнообразных установок. Самая распространенная установка – баллон с углекислым газом, оснащенный редуктором, из которого уже готовый газ через специальный распылитель подается в аквариум. Среди аквариумистов также распространены самодельные установки для получения углекислого газа с помощью дрожжевого брожения и химической реакции лимонной кислоты с содой. Они относительно дешевые, но требуют постоянного внимания и частой замены реагентов.

#### ***Упражнение «Неоконченные предложения»***

1. В аквариуме происходит постоянное потребление кислорода, одновременно выделяется... .

2. Углекислый газ является основным строительным материалом... .

3. Растения обеспечивают рыб достаточным количеством... .

#### ***Тестовые задания для самоконтроля***

1. ЧТО ФОРМИРУЕТ ОБЩУЮ ЖЕСТКОСТЬ (ТВЕРДОСТЬ) ВОДЫ?

- а) временная жесткость (твердость);*
- б) временная и постоянная твердость;*
- в) постоянная твердость;*
- г) переменная твердость;*
- д) нет правильного ответа.*

2. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ВОДНЫЙ РАСТВОР, ЕСЛИ ЕГО  $\text{pH}=7$ ?

- а) нейтральный;*
- б) кислый;*
- в) щелочной;*
- г) умеренно кислый;*
- д) нет правильного ответа.*

3. КАКОЕ ИЗ СУЖДЕНИЙ ПРАВИЛЬНОЕ?

*а) чем выше температура воды, тем больше в ней кислорода;*

б) уровень кислорода в воде зависит лишь от количества живых организмов;

в) температура воды не влияет на уровень кислорода в воде;

г) чем выше температура воды, тем в ней меньше кислорода;

д) нет правильного ответа.

4. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ВОДНЫЙ РАСТВОР, ЕСЛИ ЕГО  $\text{pH} > 7$ ?

а) нейтральный;

б) кислый;

в) щелочной;

г) умеренно кислый;

д) нет правильного ответа.

5. КАКИЕ ВИДЫ РЫБЫ ДЫШАТ РТОМ?

а) цихловые;

б) лабиринтовые;

в) харациновые;

г) карп;

д) панцирные.

6. КАКОЙ ГАЗ НЕОБХОДИМ ДЛЯ ПРОЦЕССА ФОТОСИНТЕЗИСА?

а) аргон;

б) неон;

в) азот;

г) кислород;

д) углекислый газ.

7. КАКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АКВАРИУМНОЙ ВОДЕ ОПАСНАЯ ДЛЯ РЫБ?

а) свыше 30 мг / л;

б) менее 30 мг / л;

в) 5–10 мг / л;

г) 15–20 мг / л;

д) 20–25 мг / л.

8. КАКОЕ ИЗ СУЖДЕНИЙ ПРАВИЛЬНОЕ?

- а) растения днем производят углекислый газ, а ночью используют его;*
- б) растения днем производят кислород, а ночью потребляют его;*
- в) растения не производят кислорода;*
- г) растения не потребляют углекислого газа;*
- д) нет правильного ответа.*

9. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ВОДНЫЙ РАСТВОР, ЕСЛИ ЕГО  $\text{pH} < 7$ ?

- а) нейтральный;*
- б) кислый;*
- в) щелочной;*
- г) умеренно щелочной;*
- д) нет правильного ответа.*

10. СКОЛЬКО ГРАДУСОВ ЖЕСТКОСТИ (ТВЕРДОСТИ) ИМЕЕТ ОЧЕНЬ МЯГКАЯ ВОДА?

- а)  $4-6^\circ\text{dH}$ ;*
- б)  $2-8^\circ\text{dH}$ ;*
- в)  $0-4^\circ\text{dH}$ ;*
- г)  $4-9^\circ\text{dH}$ ;*
- д)  $3-6^\circ\text{dH}$ .*

***Творческие задания на выбор***

1. Создайте мультимедийную презентацию на одну из тем: «Уголок живой природы дома», «Домашний аквариум из дискусами», «Разведения аквариумных рыб и их содержания в домашних условиях».

2. Составьте кроссворд и вопросы к нему, чтобы ключевым словом была «вода».

3. Разработайте исследовательский проект на тему: «Аквариум как химико-биологический объект исследования» (в этом проекте подайте информацию о простых и доступных методах исследования физических и химических параметров аквариумной воды).

## **Упражнение «Фантазии аквариумиста»**

### **Вариант № 1**

Участники этого интерактивного упражнения «Фантазии аквариумиста» должны иметь богатое воображение. Фантазируйте. Вы попали в будущее. Каких успехов достигла научная аквариумистика? Какие изменения в жизни человека состоялись, благодаря этому?

### **Вариант № 2**

Вы очутились в прошлом. К кому из выдающихся аквариумистов вы хотели бы пойти в гости? О чем бы вы его спросили?

### **Ориентировочные темы рефератов:**

1. Использование аквариума в научных целях.
2. Основные задания аквариумного рыбоводства: коллекционирование рыб и растений из разных зоогеографических зон, их акклиматизация.
3. История аквариумного рыбоводства древнего Китая, Египта.
4. Первые отечественные аквариумисты.
5. Аквариумные центры в Украине и профессионалы аквариумного дела.
6. Аквариум в учебном заведении, дома.
7. Вода, ее значение для жизни на Земле.
8. Физико-химические свойства воды, насыщенность минеральными солями, газами.
9. Зависимость видового состава рыб от свойств воды.
10. Значение твердости для жизни рыб.
11. Значение кислорода, растворенного в воде.
12. Значение углекислого газа и источника его поступления в воду аквариума.



**Тема 4.1. Основные требования к кормлению аквариумных рыб**

Здоровье рыб и хорошее самочувствие непосредственно зависят от правильного полноценного, сбалансированного за составом корма. Витаминизированный, соответствующий определенному виду рыб, он повышает сопротивление их организма к болезням и паразитам.

По типу питания рыбы разделяются на растениеядных, плотоядных и всеядных. В первых лучше развит кишечник, во вторых – желудок. Основные отделы пищеварительного тракта рыб – рот, ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник, прямая кишка и придаточные органы.

Кормление – один из важнейших факторов при содержании рыб в аквариуме. Рациональное кормление аквариумных животных разнообразными качественными кормами, которые содержат необходимые вещества, способствует их выходным естественным данным (расцветка, стойкость к болезням, способность давать потомство).

Рыбы, которые берут корм из поверхности, могут остаться голодными, если корм быстро опускается и лежит на дне. Нужно учитывать и размер корма, например, большие хищные цихлиды просто не реагируют на мелких дафний и циклопов в сухом или замороженном состоянии.

Мирные растениеядные рыбы питаются почти непрерывно, поскольку еда в них не задерживается в переднем отделе кишечника, а, как по конвейеру, передвигается вдоль пищеварительного тракта, постепенно перерабатываясь. У всеядных рыб со слабовыраженным желудком необходимость в еде возникает обычно через 14–15 часов, а интервалы между питанием у хищников могут достигать двое суток вследствие достаточно длительного переваривания еды в желудке.

Чем большая рыба, тем дольше она может не есть. Наиболее распространенные аквариумные питомцы во взрослом состоянии могут прожить без корма до двух недель без вреда для их здоровья. Поэтому, если вы отъезжаете куда-то на отдых, то лучше, чтобы ваши любимцы были на диете, нежели их будет кормить некомпетентный человек (сосед) и, как результат, все погибнут от перекармливания или закисания воды. Существует золотое правило аквариумиста: «Лучше рыб недокормить, чем перекормить».

Усвояемость животной еды равняется 84–90 %, растительной – 80–90 %, детритах – 10–15 % и т. д. Строение и название рта у рыб определяет вид потребляемого корма: хватательный, измельчительный, планктонный, скребучий и др.

*Известно ли вам, что?.. А. Кочетов считает, что кратковременное голодание стимулирует функцию размножения и икра чаще откладывается, спустя сутки после перемещения подготовленных рыб в разводные емкости?*

Корм для рыб существует в виде сухих гранул, таблеток, бывает сублимированным (рис. 4.1). Есть также еще замороженный корм и живой; и такой, который влияет на окраску рыбок, рост молодняка и т. п. Не стоит заранее покупать корма больше, чем нужно на месяц, поскольку при длительном хранении его качество снижается.



**Рис. 4.1.** Сухой корм для аквариумных рыб

**Это интересно знать!** Относительно значения искусственного корма для аквариумистов Германии, которая среди европейских стран (без России) занимает первое место за количеством аквариумистов, Р. Риэль и Х. Бенш отмечают: «80 %

всех аквариумистов кормят сейчас своих рыб исключительно искусственным кормом в виде хлопьев и таблеток. Около 15 % аквариумистов дополнительно (один раз на неделю) дают рыбам живой корм (трубочник, мотыль, дафния), который ловят сами или покупают. И только 5 % аквариумистов от весны до осени дают живой корм, а зимой – искусственный только тогда, когда ничего не удастся поймать». И дальше: «Без разного искусственного корма в виде хлопьев аквариумистика сегодня обеднела б. Миллионы аквариумистов Германии имеют около 36 млн декоративных рыб. Где взять около 3 тысяч тонн живого корма в год? Многие аквариумисты ликвидировали бы свои аквариумы, если бы должны были кормить рыб лишь живым кормом».

Искусственный корм, конечно, очень удобный для аквариумистов. Но лучше для аквариумных рыб – это живой корм. Чаще всего рыб кормят трубочником обычным. Его едят почти все аквариумные рыбы.

**Трубочники** – это малощетинковые кольчатые черви, которые живут в иле водоемов с высоким содержанием органических веществ (в иле прудов, в заболоченных речных берегах). Высокая концентрация червяков в почве – признак загрязненности водоема. Выдвинув верхнюю часть тела из почвы, они постоянно делают колебательные движения, захватывая еду: бактерий, самых простых, органические остатки. В местах скопления трубочников дно кажется покрытым подвижным красноватым «мхом».

Трубочники живут там, где много гниющих остатков, потому стоит быть осторожным, чтобы не отравить или не заразить рыб. Любой корм для аквариума лучше собирать в водоемах, где нет рыбы, как можно дальше от сточных труб предприятий. Только что выловленных червяков несколько дней не дают рыбам, а выдерживают их в проточной воде или заменяют ее, чтобы вымыть вредные остатки. Лучше всего хранить трубочников в проточной воде, можно без воды в тазике и в холодильнике; морозить и сушить трубочник не стоит.

**Мотыль** – это личинка комаров *семьи Chironomidae*, которая похожа на небольшого ярко-красного червя длиной 10–12 мм, что проживает в донном иле прудов, озер, заливов рек. Живет он там около года, а потом превращается в куколку, из которой впоследствии появляется комар (рис. 4.2).

Проживает мотыль в прудах и естественных водоемах. Чтобы достать его из ила, используют специальные ковши-мотыльницы, что крепятся к длинной палке. Добытый таким образом ил промывают сквозь сито, пока на нем не останется мотыля. Хранится он при температуре 13–15 С во влажной тряпке в холодильнике до восьми суток или в специальном тазике в туалетном бачке (пока мотыль не закончится).



**Рис. 4.2.** Мотыль

**Чертик** – это личинка комара, но, в отличие от мотыля, – это личинка кусающего обычного комара или комара-пискуна (*Culex pipiens L.*). Проживают эти насекомые в разных водоемах: реках, прудах, лужах, дождевых бочках (их часто и ловят в бочках, поскольку бочки случаются намного чище прудов и естественных луж), личинки висят около поверхности воды вниз головой. Наловить их можно в любое время года, пока водоем еще не замерз. Пойманные в луже или в дождевой бочке чертики считаются абсолютно безопасными из санитарно-эпидемиологической точки зрения (рис. 4.3).



**Рис. 4.3.** Чертик

**Коретра** – прозрачная личинка комара рода *Chaoborus*, длиной не больше 15 мм, тело имеет 13–14 члеников. Они иногда настолько прозрачные, что рыбы сразу не видят их и начинают распознавать коретр лишь со временем. Однако цвет личинки может изменяться от светло-желтого к грязно-красному в зависимости от того, чем она питается. Держится личинка в толще воды с помощью двух воздушных мешков, хорошо заметных на ее теле: один – около головы, второй – в задней части тела. Этими мешками личинка регулирует в них воздух и может размещаться в разных слоях воды, а также двигаться в ней и находиться в вертикальном положении. Много времени коретра проводит в верхних и средних слоях водоемов, редко опускается на дно. Имеет клювообразный ротовой аппарат.

Питается коретра планктоном, мелкими рачками (циклопами с дафниями и т. п.). Коретра – хищник! Поэтому категорически нельзя кормить ею мальков и молодых рыб! Она может их серьезно травмировать (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Коретра

**Дафнии** – ветвистоусые на четвереньках размером 3–5 мм. Больше всего их в неглубоких водоемах летом. Дафнии могут стать одним из основных кормов для рыб (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Дафния

Дафнии – высокопитательный корм, потому летом стоит как можно чаще кормить рыб именно ими. Дафнию охотно потребляют почти все виды аквариумных рыб. Кроме того, попадая к аквариуму растительного типа, где нет большого количества рыб, рачки способствуют установлению в нем биологического равновесия, очистке воды, потребляя в большом количестве разные микроорганизмы, одноклеточные водоросли, бактерии, зависшие в толще воды фрагменты органического детрита.

**Циклоп** – представитель веслоногих рачков (рис. 4.6). В отличие от дафнии, он несколько меньших размеров: его длина достигает лишь 3–4 мм. Тело циклопа членистое, грушеобразное, брюхо вытянуто в виде хвостика. Длинные усики не имеют разветвлений, как в дафнии.



**Рис. 4.6.** Циклоп

Циклопы проживают в тех же водоемах, что и дафнии. Когда становится холодно и температура воды в водоеме снижается, дафнии исчезают, зато циклопы держатся в небольших количествах на протяжении почти всей зимы.

Количество циклопов в водоемах растет обычно из марта по май включительно, а особенно много их бывает в сентябре и октябре. В летние месяцы циклоп встречается не так часто, а в некоторых водоемах вообще исчезает.

Характер движения в воде также отличен. Движения дафнии медленны, тогда как циклоп делает стремительные прыжки, быстро преодолевая в воде большие расстояния. Плавает циклоп, опрокинувшись на спину.

У циклопа тоже один глаз, его тело лишено твердой оболочки, что в сочетании с мелкими размерами дает возможность скармливать его малым по величине рыбам, а также подрас-

тающим малькам. За своими качествами циклоп – чудесный живой корм. Он содержит хитин – потому рыбки, которые едят циклопов, набирают насыщенного яркого цвета. Но стоит помнить, что, кормя мальков, циклопов нужно тщательным образом фильтровать, чтобы не допустить попадания крупных особей, которые являются хищниками и, наоборот, могут питаться вашими мальками.

Очень ценный корм – личинка циклопа, науплиус, что обычно используется для кормления мальков. Науплиусы такие маленькие, что разглядеть их невооруженным глазом почти невозможно.

Достаточно часто среди циклопов случается другой рачок – диаптомус. Он имеет такие же кормовые свойства, но большинство рыб от него отказываются или неохотно едят через крепкий панцирь.

#### ***Тема 4.2. Правила и способы заготовки корма для аквариумных рыб***

Правильное кормление рыб – это залог их хорошего развития и размножения. Золотое правило аквариумиста – «лучше недокормить, чем перекормить» – не должно распространяться на мальков. Больше корма нужно и при икрометании, и когда сезонно размножаются рыбы. Подготовка к нересту некоторых видов рыб вообще требует специальной диеты. Количество потребляемого рыбами корма зависит и от температуры воды. Чем выше температура воды (в оптимальном для этого вида температурном интервале), тем лучший их аппетит. На аппетит рыб влияют также другие факторы, в частности содержание кислорода в воде и т. д.

Использовать живой корм лучше, чем сухой, но с ним нужно быть осторожным, поскольку он может мести разных возбудителей заболеваний. Живой корм, выловленный из водоемов, может представлять опасность для жителей аквариума, поскольку является потенциальным промежуточным хозяином паразитов рыб.

Однако живой корм имеет преимущество за своей пищевой ценностью, поскольку содержит биологически активные вещества и легкоусвояемые органические компоненты.

**Заготовка трубочников.** Трубочников собирают в рукавицах вместе с илом в сумку в виде сита, где его и промывают от ила. Впоследствии промытый ил выбрасывают в тазик, накрывают ситом и заливают водой. Червяки постепенно переползут в воду и соберутся в подвижный мохнатый клубок на сетке, а мусор останется под ним. Только что полученный корм нужно тщательным образом осмотреть: с ним к аквариуму могут попасть планарии или пиявки. Их нужно обнаруживать и отмывать. Отделить живой трубочник от мертвого, а также от грязи можно, уместив всю массу червяков без воды в тазик и оставив на 20–30 мин. Потом нужно аккуратно снять верхнюю массу корма. Если снятый корм не полностью чистый, то процедуру повторяют.

**Заготовка дафний и циклопов.** Не менее ценным кормом есть водяные рачки – дафнии и циклопы. Вылавливают их сборным сачком (от 50 см до 4 м длиной) из легкой ткани с мелким лотком, скармливают рыбам свежими, замороженными или высушенными. Чаще всего они бывают в зарослях растений, близкок поверхности, на освещенных участках. Хранят их, налив воду тонким слоем в любую плоскую посуду. Аэрацию осуществляют обязательно.

Высушенная на солнце дафния хранится долго, но большинство витаминов такой корм теряет. Если кормить рыб лишь сушеной дафнией, то они медленно развиваются, часто не приобретают окраску взрослых рыб. От постоянного кормления сушеной дафнией у рыб может возникнуть расстройство пищеварительной системы. При этом экскременты тянутся длинными нитями, у них много слизи и крови, рыбы истощаются, болеют.

Способы ловли циклопа в естественных водоемах, его транспортировки такие же, как и для дафнии. Но по сравнению с дафнией циклоп живет дольше, не погибает в массовом количестве ни в аквариуме, ни в сосудах для его хранения.



Для ловли циклопа нужен сачок из тонкой, но плотной ткани, иначе очень мелкие циклопы, а также науплиусы не поймаются (рис. 4.7).

Лучше всего свежельовленных дафний и циклопов после фильтрования и промывания заморозить плоскими брикетами, а потом, при необходимости, – откалывать и скармливать рыбам.



**Рис. 4.7.** Фотоколлаж «Вылов микроскопических ракообразных»

### **Упражнение «Неоконченные предложения»**

1. *Здоровье рыб и хорошее самочувствие зависят непосредственно от... .*
2. *По типу питания рыбы разделяются на... .*
3. *Корм для рыб существует в виде сухих гранул, таблеток, сублимированный (высушенные организмы, такие как мотыль или трубочник), также еще есть... .*
4. *Высушенная на солнце дафния хранится долго, но... .*
5. *Кормление свежим, невыдержанным в воде трубочником рыб таких, как... .*

### *Тестовые задания для самоконтроля*

1. У КАКИХ РЫБ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПИТАНИЯ ЛУЧШЕ РАЗВИТ КИШЕЧНИК?

- а) растениеядных;*
- б) плотоядных;*
- в) всеядных;*
- г) он во всех одинаковый;*
- д) нет правильного ответа.*

2. СКОЛЬКО МОГУТ ПРОЖИТЬ ВЗРОСЛЫЕ РЫБКИ БЕЗ ЕДЫ?

- а) до 3 недель;*
- б) до 2 недель;*
- в) до 3 дней;*
- г) до 4 недель;*
- д) до 5 дней.*

3. ОЧЕМ ГОВОРIT ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО АКВАРИУМИСТА?

- а) Рыб нужно кормить с включенным светом;*
- б) Рыб нужно кормить до тех пор, пока они едят;*
- в) Лучшие рыб перекормить, чем недокормить;*
- г) Лучшие рыб недокормить, чем перекормить;*
- д) нет правильного ответа.*

4. КАКОЙ ВИД ЖИВОГО КОРМА УСИЛИВАЕТ ЦВЕТ АКВАРИУМНЫХ РЫБ?

- а) каретра;*
- б) трубочник;*
- в) мотыль;*
- г) циклоп;*
- д) чертик.*

5. ИЗ КАКОГО ВИДА ЖИВОГО КОРМА АКВАРИУМНЫХ РЫБ ПОЯВЛЯЕТСЯ НА СВЕТЕ ОБЫЧНЫЙ КОМАР?

- а) каретра;*
- б) трубочник;*
- в) мотыль;*
- г) циклоп;*
- д) чертик.*

6. УКАЖИТЕ, КАК ЛУЧШЕ ВСЕГО ХРАНИТЬ ТРУБОЧНИКОВ:

- а) за толщей стоячей воды;*
- б) мороженым;*
- в) в холодильнике;*
- г) под проточной водой;*
- д) сушеным.*

7. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ЛИЧИНКА ЦИКЛОПА?

- а) науплиус;*
- б) мотыль;*
- в) плиуплиус;*
- г) каретра;*
- д) чертик.*

8. КАКИЕ ИЗ ВИДОВ ЯВЛЯЮТСЯ ХИЩНИКАМИ?

- а) каретра;*
- б) трубочник;*
- в) мотыль;*
- г) циклоп;*
- д) чертик.*

9. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ КОРМА ДЛЯ РЫБ НЕЛЬЗЯ ПОЙМАТЬ ЗИМОЙ?

- а) каретра;*
- б) трубочник;*
- в) мотыль;*
- г) циклоп;*
- д) чертик.*

10. КАКИЕ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ МОГУТ ТРАВМИРОВАТЬ МЕЛКИХ МАЛЬКОВ РЫБЫ?

- а) каретра;*
- б) трубочник;*
- в) мотыль;*
- г) циклоп;*
- д) чертик.*

**Тема 5.1. Аквариумные рыбки для начинающих**

*В этом разделе мы попробуем описать наиболее распространенные виды аквариумных рыбок, которые лучше всего подходят для начинающих аквариумистов, являются совместимыми и имеют подобные требования для содержания. Рекомендуются такие параметры воды: температура – 24–26 С°; близкая к нейтральной кислотность, то есть рН 6,5–7; общая твердость (жесткость) 10–20.°Если рыбки имеют лишь для них характерные особенности, то об этом будет отмечено отдельно.*

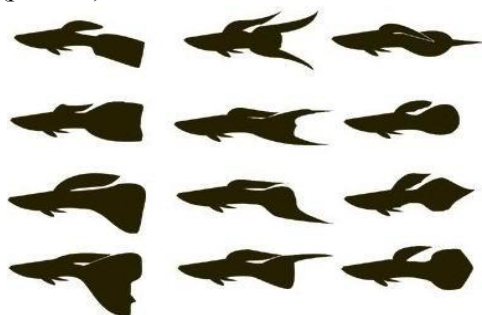
**Гуппи.** Гуппи – наиболее распространенная рыбка среди начинающих аквариумистов, что обусловлено ее нетребовательностью к параметрам воды и температуры содержания (рис. 5.1). Рыбка имеет разный окрас, она небольших размеров – 2– 6 см, всеядна, с хорошим аппетитом, употребляет как сухой, так и мороженный корм. Самец отличается от самки большим красочным хвостовым плавником, меньшим размером брюха и острым анальным плавником (гоноподием). Рыбки с легкостью переносят снижение температуры и хорошо себя чувствуют и при 20 С°.



**Рис. 5.1.** Гуппи

Размножаются гуппи легко, рождая мелких мальков, которые сразу едят мелкий корм, например артемию или измельченный сухой корм. Начинающим аквариумистом стоит

помнить, что чем более селекционная (дорогая) форма гуппи (это касается и других видов рыбок), тем она более прихотлива и менее живучая. Это нужно учитывать во время покупки. Также стоит быть внимательным, выбирая соседей для гуппи, поскольку их бархатные плавники могут общипывать другие виды рыб. В частности, не рекомендуется к ним подселять барбусов (кроме вишневого), вуалехвостов (золотых рыбок), скалярию и других цихлидных или хищных рыб. Гуппи – это рыбка, которая лучше всего подходит для селекционных исследований (рис. 5.2).



**Рис. 5.2.** *Разнообразие у самцов гуппи форм спинного и хвостового плавников*

**Пецилия.** Распространенная аквариумная рыбка, как правило, с сочетаниями желтого, красного и черного цветов (возможны и другие вариации), размером 4–5 см (рис. 5.3). Самец меньше за размерами и имеет острый анальный плавник. Пецилия живородящая, легко размножается, уживается со всеми мирными рыбками, в том числе и из гуппи.



**Рис. 5.3.** *Пецилия*

Аквариумные энтузиасты вывели парусную и дисковую формы пецилии. Условия их содержания те же.

**Меченосец.** Взрослый меченосец достигает в размерах до 10 см без меча, именно этот атрибут вместе с наличием гоноподии отличает самца от самки. Существует огромное количество цветных вариантов этой рыбки, но наиболее распространен красный цвет.



**Рис. 5.4.** Меченосец

Аквариумисты вывели парусную и вуалевую формы меченосца, причем у последней и самец, и самка имеют мечи, отличить пол тогда можно лишь за анальным плавником и по форме брюха (у самки оно более круглое). Меченосцы легко размножаются, рождая уже сформированных мальков (рис. 5.4).

**Моллинезия черная.** Моллинезия черная искусственно выведена из серой (естественной) формы моллинезии. Рыбка насыщенного темного цвета, размером 4–8 см, по сравнению с другими живородками, наиболее прихотливая, поскольку резко реагирует на уменьшение температуры ниже 25 С°, поднимаясь в верхние слои аквариумной воды и греясь около лампы. Если не стабилизировать температурный режим – рыбка погибнет. Самец моллинезии мельче, имеет четко выраженный гоноподий.



**Рис. 5.5.** Моллинезия черная

У черной молинезии существуют две формы плавников – треугольные и круглые (рис. 5.5). Стоит быть внимательными с парусными формами молинезии, поскольку они прихотливые к химическому составу воды, а некоторые формы требуют подсаживания и в обычном аквариуме себя будут плохо чувствовать. Моллинезиям к рациону нужно добавлять корм на растительной основе.

**Данио-рерио.** Наиболее распространенным представителем этой семьи является вуалевая данио-рерио (рис. 5.6). Существуют леопардовая, розовая (коралловая), зеленая и другие формы этой чрезвычайно популярной рыбки. Удерживать данио-рерио желательно в стайке по 5–10 особей, тогда рыбки будут себя чувствовать естественнее и выглядеть намного эффектнее.

Данио-рерио вырастают к 5–7 см, очень эффектно заполняют верхние слои аквариума, где проводят большинство своей жизни. Самка отличается от самца более округлым брюхом, размножаются рыбки икрой. Стимулом к нересту служит повышение температуры или частичная замена воды.



**Рис. 5.6.** Данио-рерио розовая

**Анциструс.** Анциструс чрезвычайно популярный среди начинающих, что предопределено его индивидуальностью, неподобием к другим видам рыб. Он имеет ротовую полость, подобную к присоске, благодаря чему, рыбка присасывается к гладким поверхностям и губными скребками счищает растительный налет (рис. 5.7). Анциструс – фитофаг, то есть основной в его

рационе, является растительная еда, но он с удовольствием подбирает остатки сухого корма из дна, а может присосаться к кормушке и не подпускать туда других, пока сам не поест. Вырастают рыбки до 12–13 см, самец отличается от самки роговидными наростами на голове, которых аквариумисты называют усиками.



**Рис. 5.7.** *Анциструс*

При покупке анциструсов стоит придавать предпочтение большим малькам, какие более стойкие к изменениям среды и уже могут спрятаться от больших соседей. Анциструсов нужно подкармливать вареной капустой, морковью, тыквой или специализированными сухими кормами. Анциструсы откладывают икру в тайнике (в горшке, трубке, под корягой), после чего самец ее охраняет, пока из личинки не сформируются полноценные мальки. Рыбка имеет вуалевую форму и бывает желтого цвета.

**Вуалехвост.** Вуалехвост – селекционная форма золотой рыбки. Пригодная для содержания в просторных аквариумах, оранжерейных и декоративных прудах. Каждый начинающий аквариумист хочет купить его для своего аквариума, не задумываясь над последствиями. Эта рыбка миролюбива, но сосуществует с другими без вреда, лишь пока маленькая, а вырастая, может съесть все, что помещается ей во рту, включая маленьких рыбок, пока те спят, и молодые листочки растений (рис. 5.8). Вуалехвост сильно роется в почве, набирает его в ротовую полость, а потом выплевывает, чем создает муть. С другой стороны, эта рыбка очень неповоротливая, чем пользуются суматранские барбусы и обципывают ей плавники. Поэтому мы рекомендуем



вуалехвостов держать отдельно самих или со специально подобранными соседями и крупными растениями с мощной корневой системой.



**Рис. 5.8.** *Вуалехвост*

Эти рыбки вырастают большими, 10–15 см, и еще столько могут иметь плавник, а в ширину хорошо откормленный вуалехвост не пролазил в трехлитровую банку. Самец отличается от самки лишь по достижению взрослого возраста, наличием на пловцах – белых бугорков (крупинки). Анальное отверстие у самок более круглое и более выпуклое, а в самцов – тонкий и вогнутый.

**Неон.** Неон принадлежит к семейству харацинид, вырастает до 4 см, является стайным, имеет черную и красную формы (рис. 5.9). Самка отличается от самца большим размером и округлым брюхом. Эта рыбка прихотлива к качеству воды, трудно переносит транспортировку, любит прохладную воду (22–24 С°) потому часто у начинающих не приживается с первого раза. Скалярии, вуалехвосты могут побить или съесть неонов, а следовательно, их нельзя удерживать с этими видами рыб.



**Рис. 5.9.** *Неон*

Самый хороший представитель – красный неон, который вырастает немного больше 5 см и имеет яркое сочетание синего и красного цветов по всему телу, включая брюхо. Разводят неонов лишь опытные аквариумисты, поскольку для нереста они требуют особенных параметров воды, которые трудно воссоздать, не имея специальных средств.

**Минор.** Минор – наиболее распространенный представитель семьи харациновых, в любительских аквариумах достигает 4–5 см размеров (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Минор

Рыбка имеет хороший красный цвет с черными пятнами на теле и плавниках, чудесно выглядят стайки по 6–12 особей у средней части аквариума. Самец более строен, имеет плоское брюхо, более яркий окрас и выразительные белые концы нижнего плавника. Рыбка миролюбива, уживается со всеми неагрессивными представителями аквариумной фауны. Для начинающих нерест и выкармливание миноров – это сложный процесс.

**Петушок.** Петушок, благодаря своей эффектной внешности и особенностям поведения, является одной из наиболее интересных рыбок для содержания в аквариуме (рис. 5.11). Самец крупнее самки, вырастает до 7 см, имеет длинные плавники. Разнообразие цветной гаммы этой рыбки просто поражает. Кроме сплошь красных, синих, желтых, белых, черных, зеленых петушков, существуют виды, которые сочетают эти цвета в разнообразных пропорциях. Отдельного внимания заслуживают вуалевые плавники самца, которые могут иметь вид короны, полукруга, быть раздвоенными (двуххвостыми) и других вариаций. Петушок – лабиринтовая

рыбка, то есть дышит атмосферным воздухом, периодически всплывая к поверхности, потому при его содержании или транспортировке нужно обеспечить воздушное пространство.

Мысль о том, что петушок – бойцовская рыбка и держать его можно лишь одного в отдельном сосуде, – ошибочная. Самец петушка проявляет агрессию лишь к другому самцу (самки) при условии ограниченного пространства или отсутствия либо наличия других раздражительных факторов. В просторном аквариуме, засаженном растениями,



**Рис. 5.11.** *Петушок*

вместе с другими жителями можно удерживать несколько самцов и самок. Понятно, что периодически будут возникать драки, но к летальному концу они не приведут, однако очень интересно за этим наблюдать. Чтобы петушки содержались вместе, их стоит покупать маленькими (1–3 см) и уже тогда растить вместе. Самцы, купленные взрослыми, которые продавались из отдельных стаканчиков, будут агрессивными и, вероятнее всего, погибнут, но не смирятся со своим противником. К другим видам рыбок петушки безразличны и их не задевают. Однако стоит помнить, что некоторые подвижные рыбки, например суматранские барбусы, будут общипывать петушкам плавники, а хищные рыбы их просто съедят.

Нерест петушков очень интересен. Самец строит гнездо из пены и растительного материала на поверхности воды, захватывает самку в кольцо, выдавливает икру, а потом отлавливает ее и размещает в гнезде. Неправильно организованный нерест обычно приводит к гибели самки. Петушок охраняет гнездо, присматривает за личинками, пока из них не сформируются полноценные мальки.

**Попугай.** Рыбка получила свое название, благодаря яркой окраске взрослых особей (мальки серые и нереспектабельные), животик которых ярко красный, вдоль тела идут желтые полосы, плавники имеют голубой кант, а спинной и хвостовой плавники покрыты черными пятнами (рис. 5.12). Самец отличается от самки большим размером, продленными спинным и хвостовым плавниками и наличием на них большего количества черных крапинок. У самки в период ухаживания тело делается черным из четко выраженным красным животиком. Самец вырастает до 9 см, самка – до 7 см, они формируют семью и живут парой. Рыбки миролюбивые, но свирепо защищают свою территорию, потому с соседями их лучше удерживать в просторных аквариумах от 50 л и больше.



**Рис. 5.12.** Попугай

Размножаются попугаи, откладывая икринки в тайнике. Это может быть горшок, трубка или ямка в почве. Очень интересно наблюдать за тем, как рыбки в паре присматривают за своим потомством: по очереди плавают, едят, вместе выгуливают своих мальков, отгоняя соседей на безопасное расстояние (рис. 5.13).



**Рис. 5.13.** Фотоколлаж «Откладывания икринок»  
(автор – Василий Чуйко)

## Тема 5.2. Аквариумные моллюски

Аквариум, как и естественный водоем, являет собой экологическую систему, в которой живут в постоянной взаимосвязи много разнообразных биологических объектов. Для нормального сосуществования живых организмов необходимо так называемое биологическое равновесие, иначе говоря – такое состояние, когда все звенья экологической системы (биоценоза) действуют согласованно в частичной или полной зависимости одна от другой. Важный элемент в экологической системе аквариума – моллюски.

***Вспомните, что вы понимаете под моллюсками?** Свободноживущие трехслойные беспозвоночные с несегментированным телом, в котором есть вторичная полость. Они живут во всех основных водных и наземных средах.*

***Знаете ли вы, что?..** Равлики-ампулярии завезены в Европу из тропических стран, где они проживают в болотах и прудах? В природе эти существа потребляют преимущественно растительную еду, в аквариуме – корм животного происхождения. Поэтому в аквариумах ампулярии – желательные гости, поскольку выполняют санитарную функцию.*

**Ампулярия** распространена по всему тропическому поясу земного шара. Имеет большую крепкую черепашку. Большие размеры, полосатая расцветка, интересная биология делают этого моллюска желательным в любом аквариуме. Существует несколько форм этих моллюсков. У нас широко известны две: светлые, которые имеют желтоватую черепашку и почти белые мягкие части тела (рис. 5.14), и темно-коричневые. Последние случается чаще всего. Ампулярии раздельнополые. Размножаются яйцами, которые откладывают на стекле аквариума над поверхностью воды в виде гроздьев. При условии высокой влажности молодые моллюски появляются на 16–20-й день.

Питаются ампулярии преимущественно растительной едой, охотно потребляют также остатки кормов для рыб. Взрослые особи при недостатке еды могут питаться молодыми побегами растений. В аквариумах основным кормом для ампулярий являются водоросли.



**Рис. 5.14.** *Ампулярия*

**Катушка килевая** живет в наших водоемах. Давно удерживается в аквариумах. Среди аквариумистов достаточно популярна ее альбиносная форма с красной расцветкой. Моллюск имеет тонкую, полупрозрачную черепашку, сквозь которую просвечиваются внутренние органы. Размножается, откладывая яйца. Питается водорослями, дентритом, остатками корма рыб. Моллюск непритязателен к условиям жизни.

**Физа острая** встречается в наших водоемах. В аквариуме откладывает много яиц. Как элемент экологической системы приносит значительную пользу, поскольку потребляет в большом количестве балластные органические остатки, способствует более быстрой их минерализации.

**Мелания.** Этот пресноводный моллюск принадлежит к подклассу переднезубревых (рис. 5.15). Распространен от Восточной Африки до Таиланда. Как и большинство переднезубревых моллюсков, имеет спирально закрученную черепашку. Почти постоянно находится в почве. Выползает из нее ночью, а также тогда, когда в воде не хватает кислорода. Питается по большей части дентритом и водорослями. Передвигаясь между частицами почвы, моллюск рыхлит ее, чем существенно улучшает условия для процессов окисляющего, предотвращает слеживание почвы, положительно влияет на рост и развитие растений. Мелания не откладывает яиц, а рождает живых моллюсков. Моллюск непритязателен к условиям

содержания: желательная температура воды – 20–28°C, химический состав воды особенного значения не имеет.



**Рис. 5.15.** *Мелания*

**Значение аквариумных моллюсков.** Питаясь остатками корма, рыбами, которые погибли, водорослями, детритом, бактериальной пленкой на поверхности воды, аквариумные моллюски не только способствуют минерализации большого количества органических веществ, но и существенно улучшают условия роста и развития рыб и растений.

### **Тема 5.3. Растения в аквариуме**

Аквариумные растения преимущественно относят к высшим цветам. Настоящих водных (то есть не способных жить вне водной среды) среди растений пресноводного аквариума относительно немного (например ряска, валлиснерия и др.). Преобладают болотные растения (например представители родов эхинодорус, криптокорина), которые способны жить как в погруженном в воду состоянии, так и в условиях влажной оранжереи или палюдариума.

Аквариумные растения за формой и особенностями размещения можно разделить на несколько групп: растения, которые плавают на поверхности воды; растения, которые плавают в толще воды; длинностебельные растения, которые вкореняются в почве (к этой группе принадлежат также растения с длинными, вытянутыми вверх листьями), – они

служат для оформления боковых стенок и заднего плана; большие кустистые растения – для оформления центральных позиций аквариума; небольшие кустиковые растения – для оформления переднего плана.

Начинающему аквариумисту стоит проявить наблюдательность и определить, в каком соседстве случаются растения, которые его интересуют, в аквариумах более опытных любителей, на выставках, на фотографиях аквариумов в книгах и журналах.

Касательно света аквариумные растения разделяются на светлолюбивые и теневыносливые. Практически все криптокорины, эхинодорусы, а также виды, которые плавают на поверхности воды, требуют достаточно сильного освещения. Некоторые виды (тайландский папоротник, анубиас и др.) лучше чувствуют себя в затемненных участках аквариума.

Есть аквариумные растения, которые не прикреплены корнями к почве (например ряска, элодея), другие – прикреплены (кувшинка). По способу развития различаются:

- гидатофиты настоящие – растения, погруженные в воду, их рост и развитие происходят только в воде;
- аэрогидатофиты их погруженные – растения, полностью погруженные в воду, рост происходит в воде, а опыление цветов – над водой;
- аэрогидатофиты плавающие – растения, в которых часть листьев и стеблей погружена в воду, а часть – плавает на поверхности; опыление цветов происходит над водой.

***Растения, которые плавают на поверхности или в толще воды.*** Растения, которые плавают на поверхности и в толще воды, не сажают в почву, а просто бросают в воду. Лучше всего они развиваются в тех аквариумах, где обеспечен хороший баланс между флорой и фауной.

***Ряска малая.*** Живет в медленно проточных или стоячих водоемах Азии, Африки, Европы. Распространена и у нас. Растение имеет округлую форму, диаметр слоеной пластинки –



2–5 мм. С нижней стороны растет несколько очень тонких корешков длиной до 5 см (рис. 5.17).

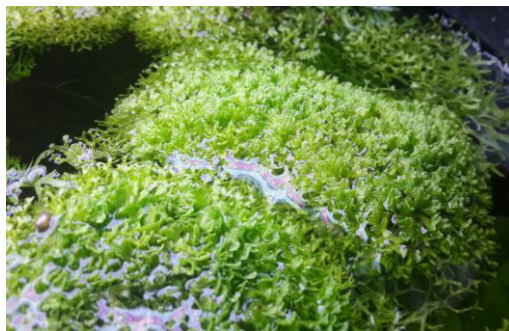


**Рис. 5.17.** *Ряска малая*

Для размножения в аквариуме требует яркого верхнего освещения. К температуре непритязательная. Ее можно держать в аквариуме на протяжении года. Покрывая всю поверхность воды, ряска является чудесным светофильтром, который защищает воду от «цветения». Благодаря своей корневой системе она адсорбирует зависшие в воде грязевые частицы. Используется в качестве корма для многих растениеядных рыб.

***Риччия плавающая*** – один из представителей печеночных мхов. Распространен в водоемах юга Европы, Азии, Америки, Африки и Новой Зеландии. Это оригинальное растение плавает на поверхности воды в виде ярко-зеленых клубков. Состоит из численных разветвленных пластинок. Разрастаясь, закрывает всю поверхность воды в аквариуме.

Для размножения достаточно положить маленький кусочек риччии на поверхность воды в аквариуме с ярким верхним освещением и температурой 22–24°C. Выдерживает значительные колебания температуры. Зимой при отсутствии дополнительного освещения риччия распадается на мелкие бурые пластинки, которые дают весной начало новой растительности. Растение служит убежищем для мальков и материалом для построения гнезд у некоторых лабиринтных рыб (рис. 5.18).



**Рис. 5.18.** *Риччия плавающая*

***Сальвиния плавающая.*** Сальвиния – очень популярное аквариумное растение. В природе встречается в водоемах Северной Африки, Малой Азии и Европы. Растет в бассейнах рек Днепра, Волги и Дона. Сальвиния принадлежит к семье папоротниковых и имеет очень тонкие ветвистые стебли, на которых симметрично размещены овальной формы ярко-зеленые листья, укрытые мелкими волосками. Требуется хорошего верхнего освещения, относительно температуры – неприхотливая. Используется в качестве естественного светофильтра и убежища для мальков живородящих рыб. Этот вид можно культивировать только в летний период, потому что осенью растение погибает, оставляя споры, из которых весной опять появляются молодые растения (рис. 5.19).



**Рис. 5.19.** *Сальвиния плавающая*

***Пистия, водяной салат.*** Распространен в водоемах субтропиков и тропиков. Является одним из крупнейших

растений, которые плавают на поверхности воды. Большие сочно-зеленые листья пистии собраны в розетку. Корневая система хорошо развита и состоит из численных длинных корешков, потому в аквариуме служит местом нереста для многих рыб, а также убежищем для мальков.

Аквариум из пистией желательно накрывать стеклом для создания среды, насыщенной водяными испарениями (рис. 5.20). Растение требует яркого света. Температура воды должна быть в пределах 23–25°C. Зимой температуру желательно немного снизить (до 18–20°C). При хорошем верхнем освещении и необходимой температуре пистия может выпустить небольшой цветонос. Цветы мелкие, желтого или беловатого оттенка. Размножаются быстро, вегетативным способом.



**Рис. 5.20.** Пистия, водяной салат

**Азола.** Азола привлекательная своими причудливыми перьевыми листьями, которые напоминают бархатный мох (рис. 5.21). С помощью свисающих вниз корешков растение поглощает из воды питательные вещества. Азола, хотя и выносливая, но недостаточно морозостойкая, потому на зиму ее вылавливают из водоемов и помещают в стеклянную емкость с водой и почвой, которую заносят в помещение. Осенью листья азолы краснеет. Обычно разводят субтропическую азолу папоротниковую и миниатюрную азолу Каролинскую, вследствие интенсивного роста они не рекомендуются для больших водоемов. Растения, которые плавают на поверхности, а также те, которые живут в толще воды, размножаются разделением. Более простого способа размножения просто не существует: их вынимают из воды, делят на несколько частей и

бросают назад. Много глубоководных растений размножаются самостоятельно, без участия человека.

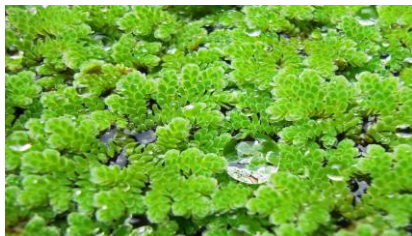


Рис. 5.21. Азола

***Растения, которые вкореняется в почве  
или прикрепляются к субстрату***

***Таиландский папоротник.*** Распространен в стоячих и медленно проточных водах Индии, Таиланда и Южного Китая. Темно-зеленые жесткие листья достигают длины 15–25 см (рис. 5.22). От большого корневища будут отходить многочисленное, укрытые мелкими ворсинками корни. Размножается ростом корневища и появлением дочерних кустиков на основном листе.

Для развития требуется чистая, слегка кислая вода и температура 25 °С. При посадке в районе заднего стекла, где она создает чудесный декоративный фон, достаточно прижать корень папоротника небольшим камнем. Легко переносит затенение. Используются как нерестовый субстрат для икрометальных рыб, икра которых не переносит света.



Рис. 5.22. Таиландский папоротник

**Яванский мох.** Этот сочно-зеленого цвета вид мхов, способен образовывать густые и очень декоративные кустарники, распространенный во многих водоемах тропиков. Длинные стебли, укрытые со всех сторон мелкими темно-зелеными листочками, образуют щепотки, которые со временем крепко прикрепляются к камням и почве. К условиям содержания растение достаточно непритязательно, растет в воде любой жесткости и при разной интенсивности освещения. Желательная температура воды – в пределах 22–26 °С, но может расти и при температуре до 32 °С. Яванский мох является прекрасным нерестовым субстратом для многих икрометальных рыб (рис. 5.23).



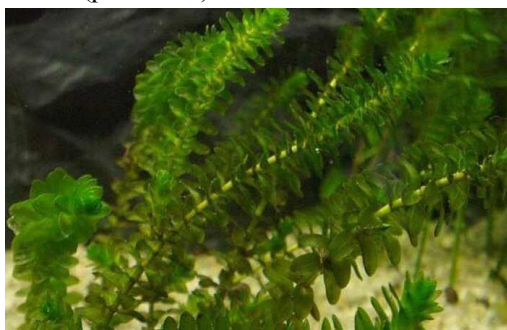
**Рис. 5.23.** Яванский мох

**Кабомба водяная.** Этот вид кабомби наиболее распространен в аквариумах начинающих. Ее ареал в природе – от Южной Мексики до Северной Бразилии. Стебли, украшенные веялоподобным ярко-зелеными листьями, могут достигать длины 1,5–2 м. Размножаются побегами, которые отходят от корня. Для образования куста стебель разрезают на небольшие части, которые сажают в крупнозернистый песок или гравий. Растение светолюбиво, хорошо растет при ярком верхнем освещении и температуре воды 22–25°С. Плохо переносит частые пересадки. При использовании как нерестового субстрата быстро погибает, но в декоративном аквариуме в виде хорошо развитого куста служит убежищем для мальков (рис. 5.24).



**Рис. 5.24.** *Кабомба водяная*

***Элодея канадская.*** Элодея распространена в водоемах почти всего земного шара, хотя ее родиной являются Канада и США. Длинные, многократно разветвленные стебли имеют листья темно-зеленого цвета длиной до 1,5 см. Размножение происходит преимущественно вегетативным способом. В оптимальных условиях элодея быстро растет, образуя густые заросли. Летом бурно разрастается, а до зимы, обычно, отмирает. Хорошо выглядит в аквариуме с чистой прозрачной водой и умеренным рассеянным освещением. К температуре непритязательная (рис. 5.25).



**Рис. 5.25.** *Элодея канадская*

***Криптокорина Бласса.*** Одна из наиболее распространенных криптокорин в аквариумах любителей. Декоративного вида этому растению добавляют листья, верхняя сторона которых может быть от оливково-зеленого к темно-зеленому цвету, а нижняя имеет хороший пурпуровый оттенок.





**Рис. 5.26.** *Криптокорина Бласса*

Семейство криптокорины Бласса – Таиланд. Растение достаточно большое, листья вместе с побегами достигают 50 см длины. Куст, который содержит 10–15 листов, используют в качестве субстрата для нереста скалярий, а также как искусственное затемнение какой-то части аквариума (рис. 5.26).

***Эхинодорус горизонтальный.*** Распространен в бассейне Амазонки. Это хорошее аквариумное растение, высота которого не превышает 15–25 см. Взрослое растение имеет до 20 листов, размещенных преимущественно горизонтально. Листья большие, длиной около 15 см и шириной до 10 см (рис. 5.27).



**Рис. 5.27.** *Эхинодорус горизонтальный*

Растение любит мягкую, слегка кислую воду, часть которой нужно периодически менять. Температура воды – 22–26°C. Освещение должно быть достаточно ярким и длительным. Под корень, при возможности, нужно положить немного вываренного торфа или таблетку с подкормкой.

***Эхинодорус амазонский.*** Распространен в реке Амазонка. Через большие размеры (высота до 60 см) и значительное

количество листьев стоит культивировать в высоких аквариумах. Листья ярко-зеленого цвета. В оптимальных условиях эхинодорус амазонский быстро размножается с помощью «усов», на которых появляется большое количество молодых растений. Лучшей почвой является крупнозернистый песок или гравий, под который положен торф. Предпочитает мягкую воду, яркое верхнее освещение и температуры 24–26°C, хотя переносит и кратковременные значительные повышения температуры (рис. 5.28).



**Рис. 5.28.** *Эхинодорус амазонский*

**Нимфея.** Одно из красивейших аквариумных растений. В зависимости от освещения, нимфея способная изменять свою расцветку (рис. 5.29). Листья в диаметре достигают свыше 20 см. Оно зеленоватого или красного цвета с фиолетовыми пятнами разного размера. Растению необходимы достаточно яркое освещение и вода жесткостью 10–14°. Размножается вегетативно. Вода должна иметь температуру 24–26°C. Растение любит заболоченную почву.



**Рис. 5.29.** *Нимфея*



**Лимонник.** Лимонник распространен в водоемах Таиланда и Индонезии. Стебель растения толстый, длинный, за своей структурой похоже на ветку дерева. Листья размещаются попарно друг напротив друга, бледно-зеленого или зеленого цвета (рис. 5.30). Размножается стебельковыми побегами. Может расти как в погруженном, так и в непогруженном в воду состоянии. Дает предпочтение яркому свету. К температуре и качеству воды лимонник непритязателен.



Рис. 5.30. Лимонник

**Валлиснерия спиральная.** Валлиснерия – одно из самых распространенных аквариумных растений, которым засаживают задний фон аквариума (рис. 5.31). Оно очень непритязательно. В аквариуме размножается весь год, по большей части побегами. Листья лентовидны, длиной до 60 см, преимущественно ярко-зеленого цвета. Насыщает воду кислородом и активно участвует в круговороте органических и неорганических веществ. Требуется регулярного прореживания.



Рис. 5.31. Валлиснерия спиральная

***Гигрофила многосеменная.*** Случается в медленно проточных водах Юго-восточной Азии. Через свою неприхотливость распространена в аквариумах любителей. На длинном и толстом стебле попарно размещены длинные, достаточно узкие листки ярко-зеленого цвета (рис. 5.32). Непритязательная к освещению, жесткости и кислотности воды. Хорошо переносит колебание температуры от 20 до 30°C, но оптимальными условиями можно считать температуру воды 22–25°C, яркое освещение и жесткость в пределах 6–10°. Из-за способности долгое время находиться без света является хорошим нерестовым субстратом для икротетальных рыб.



**Рис. 5.32.** *Гигрофила многосеменная*

***Людвигия.*** Растение распространено в водоемах США. Небольшого размера листья растет на длинных округлых стеблях. Их размеры и форма зависят от условий содержания (рис. 5.33). Верхняя сторона листьев от ярко-зеленого к оливковому цвету, нижняя – обычно красноватого. Размножается людвигия живцами. Предпочитает сильное верхнее освещение и температуру воды от 20 до 27°C. При невысоком уровне воды может расти над ее поверхностью, тогда на ней появляются мелкие цветы. Лучших результатов при культивировании можно добиться посадкой людвигии в горшки с песком.



**Рис. 5.33.** *Людвигия*

**Значение аквариумных растений.** Аквариумные растения имеют большое эстетическое значение в аквариуме, а также насыщают воду кислородом, являются нерестовым субстратом для икрометальных рыб. Мелколистные растения играют роль своеобразного фильтра, что способствует очищению воды. Некоторые виды водных растений служат дополнительным кормом для растительноядных рыб. Большинство растений пресноводных аквариумов принадлежат к отряду покрытосеменных и имеют тропическое происхождение; в морском аквариуме преобладают водоросли.

### ***Основные правила посадки аквариумных растений***

1. Светолюбивые растения должны размещаться на наиболее освещенном месте; большие растения, которые способны разрастаться, стоит высаживать по одному.

2. Растения с тонкими перьевыми листьями будут хорошо выглядеть, если они посажены кустом.

3. Наиболее высокие и широколистные растения нужно сажать по углам или около заднего стекла, небольшие кустистые растения – в средней части аквариума, а мельчайшие – ближе к переднему стеклу.

4. При посадке молодых растений, которые еще не достигли максимальных размеров, стоит учитывать их дальнейший рост.

### ***Основные правила присмотра за аквариумными растениями***

1. Растения нужно очищать от вредных водорослей.

2. Перед перемещением в аквариум стоит обрезать корень, оставляя 4–5 см.

3. Не сажайте растения ближе, чем на 7 см одно от другого.

4. В аквариум с достаточно подвижными рыбками растения помещают в специальных горшках.

5. Освещение – не менее 12 часов в сутки.

6. Большие растения (особенно покрытосеменные) помещают в аквариум раньше, чем рыбу.

7. Растения требуют подпитки удобрениями.

Если придерживаться вышеприведенных правил, то присмотр за аквариумными растениями будет приносить вам

лишь удовольствие и создаст комфортную среду проживания для рыбок.

**Докажите или опровергните утверждение:**

• *Без растений рыбки не смогут адаптироваться к жизни в аквариуме.*

• *Из огромного количества представителей водной флоры, обычно, аквариумисты выбирают более высокие споры (например тайландский папоротник).*

• *Для рыбок, которые не такие чувствительные к жесткости воды, полностью подойдут мелкоцветные эхинодорусы.*

Заполните таблицу «Биологические группы растений».

Таблица 5.1

**Биологические группы растений**

Группа растений	Представитель
Растения, которые плавают на поверхности в толще ли воды	
Растения, которые вкореняются в почве	
Растения, которые прикрепляются к субстрату	

**Пополните свой аквариумный словарь**

• **Аквариумные растения** – это сборное название таксономически разнородных растений – гидробионтов, которых содержат в аквариумах с декоративной целью.

• **Плейстофиты** – это растения, которые не закреплены корнями и свободно плавают в толще воды или на ее поверхности. Представители – ряска, роголистник, сальвиния.

• **Гидрофиты** – растения, которые частично погружены в воду.

• **Гидатофиты** – водные растения, полностью или большей частью погружены в воду (в отличие от гидрофита, погруженного в воду только нижней частью).

### **Обобщите изученное из темы:**

1. Какие бывают биологические группы аквариумных растений?
2. Дайте сжатую характеристику:
  - а) растений, которые плавают на поверхности;
  - б) растений, которые вкореняются в почве;
  - в) растений, которые прикреплены к почве.
3. Какое экологическое значение аквариумных растений?

### **Творческие задания на выбор**

1. Составьте проект на тему: «Зеленая радость аквариума или зачем нужны растения в аквариуме?»

2. Игра «Аквариумные растения».

**Цель** – закрепить знание об аквариумных растениях, их внешних признаках, требованиях к условиям жизни. Развивать связную речь. Воспитывать интерес к растениям.

**Материал** – аквариумные растения.

#### **Правила:**

1. «Покупатели» идут в магазин, а все другие следят за тем, правильно ли «покупатель» описывает растение.

2. «Продавцы» должны правильно назвать растение.

### **Ход игры**

На столах расставлены аквариумные растения. Руководитель кружка юных аквариумистов, обращаясь к детям, говорит: «У нас открылся новый аквариумный магазин «Аквариумные растения». Посмотрите, сколько в нем хороших аквариумных растений. Чтобы купить понравившееся растение, надо выполнить одно условие: не называть его, а описать его внешний вид и что оно любит. Продавец за вашим описанием опознает его и продаст вам».

*Первым покупателем станет воспитатель. Он описывает растение: «Это ...».*

*«Продавец» отгадывает, что это, например, кладофора.*

*«Дети-покупатели» описывают аквариумные растения, а «продавцы» угадывают растение и продают.*

*Игра продолжается до тех пор, пока все дети не купят себе аквариумные растения. Роль продавца играют поочередно.*

*3. Рассмотрите внимательно рис. 5.34 «Демонстрационные аквариумы» и назовите виды аквариумных растений.*



**а**



**б**

**Рис. 5.34.** Демонстрационные аквариумы (а, б)

*4. Подготовьте реферат на тему: «Разнообразие видов аквариумных растений» (рис. 5.35).*



**Рис. 5.35.** Фотоколлаж «Разнообразие видов аквариумных растений»

**Тестовые задания для самоконтроля**

1. КАКИЕ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИСМАТРИВАЮТ ЗА ПОТОМСТВОМ В ПАРЕ?

- а) гуппи;
- б) петушки;
- в) моллинезии;
- г) попугаи;
- д) миноры.

2. КАКИЕ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБ РАЗМНОЖАЮТСЯ ИКРОЙ?

- а) гуппи;
- б) пецилии;
- в) моллинезии;
- г) меченосцы;
- д) неоны.

3. КАКОЙ ВИД РЫБОК ЯВЛЯЕТСЯ ЖИВОРОДЯЩИМ?

- а) неон;
- б) минор;

- в) пецилия;*
- г) анциструс;*
- д) данио.*

4. В КОТОРОГО ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК САМЕЦ ПРИСМАТРИВАЕТ ЗА ЛИЧИНКОЙ?

- а) неон;*
- б) минор;*
- в) меченосец;*
- г) анциструс;*
- д) данио.*

5. В КОТОРОГО ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК САМЕЦ ДЛЯ НЕРЕСТА СТРОИТ ГНЕЗДО НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ?

- а) петушок;*
- б) минор;*
- в) меченосец;*
- г) анциструс;*
- д) данио.*

6. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК МОЖЕТ «ОБИДЕТЬ» НЕОНА?

- а) гуппи;*
- б) минор;*
- в) скалярия;*
- г) моллинезия;*
- д) данио.*

7. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК ЯВЛЯЕТСЯ ФИТОФАГОМ?

- а) петушок;*
- б) минор;*
- в) неон;*
- г) анциструс;*
- д) данио.*

8. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ВУАЛЕХВОСТОМ?

- а) золотая рыбка;*
- б) расбора;*



- в) оранда;*
- г) комета;*
- д) телескоп.*

9. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК ТРУДНО ПЕРЕНОСИТ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ?

- а) гуппи;*
- б) моллинезия;*
- в) неон;*
- г) нотропис радужный;*
- д) телескоп.*

10. В КОТОРОГО ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ВИДОВ РЫБОК У САМЦА ИМЕЕТСЯ ГОНОПОДИЙ?

- а) петушок;*
- б) минор;*
- в) пецилия;*
- г) анциструс;*
- д) данео.*

11. ТЕЛО МОЛЛЮСКОВ:

- а) состоит из одинаковых сегментов;*
- б) состоит из разных сегментов;*
- в) несегментировано;*
- г) несегментировано, разделенное на отделы.*

12. МАНТИЙНА ПОЛОСТЬ – ЭТО ПРОСТРАНСТВО:

- а) между внутренними органами;*
- б) между черепашкой и мантией;*
- в) между мантией и туловищем;*
- г) между сердцем и телом.*

13. КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА МОЛЛЮСКОВ :

- а) замкнутая без сердца;*
- б) замкнутая с сердцем;*
- в) незамкнутая с сердцем;*
- г) незамкнутая без сердца.*

14. ОРГАН ВЫДЕЛЕНИЯ – ПОЧКА – У МОЛЛЮСКОВ ОТКРЫВАЕТСЯ:

- а) одним отверстием в мантийную полость;*
- б) одним отверстием в окружающую среду;*

в) одним отверстием – в полость, которая окружает сердце, а вторым – в мантийную полость;

г) одним отверстием – в полость, которая окружает сердце, а вторым – в кишечную полость.

15. ЧЕРЕПАШКА МОЛЛЮСКОВ ОБРАЗОВАНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

а) кожных желез мантии;

б) слюнных желез;

в) печенки;

г) чернильной железы.

16. ОРГАН ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЕДЫ – ТЕРКА – В МОЛЛЮСКОМ РАСПОЛОЖЕН:

а) в ротовой полости на языке;

б) в кишечнике;

в) в глотке;

г) в пищеводе.

17. КАКОЙ ВИД МОЛЛЮСКОВ ЖИВЕТ В ПОЧВЕ?

а) ампулярия;

б) физис;

в) мелания;

г) катушка;

д) хелена.

18. КАКОЙ ВИД МОЛЛЮСКОВ ЯВЛЯЕТСЯ ХИЩНЫМ?

а) ампулярия;

б) физис;

в) мелания;

г) катушка;

д) хелена.

19. КАКОЙ ВИД МОЛЛЮСКОВ ЯВЛЯЕТСЯ ЖИВОРОДЯЩИМ?

а) ампулярия;

б) физис;

в) мелания;

г) катушка;

д) хелена.

20. КАКОЙ ВИД МОЛЛЮСКОВ ОТКЛАДЫВАЕТ КЛАДКУ ИКРИНОК НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ВОДЫ?

- а) ампулярия;*
- б) физа;*
- в) мелания;*
- г) катушка;*
- д) хелена.*

21. У КАКОГО ВИДА РАСТЕНИЙ ЕСТЕСТВЕННЫМ БИОТОПОМ ЯВЛЯЕТСЯ ОЗЕРО СВИТЯЗЬ?

- а) кладофора шаровидная;*
- б) нимфея красная;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

22. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ СВЕТЛОВОГО ФИЛЬТРА?

- а) кладофора шаровидная;*
- б) нимфея красная;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) риччия плавающая;*
- д) валлиснерия спиральная.*

23. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ НЕ НУЖНО САЖАТЬ В ПОЧВУ?

- а) яванский мох;*
- б) нимфея красная;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

24. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ РАЗМНОЖАЕТСЯ РАЗДЕЛЕНИЕМ?

- а) яванский мох;*
- б) нимфея красная;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

25. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ РАЗМНОЖАЕТСЯ, ПУСКАЯ СТРЕЛКУ?

- а) яванский мох;*
- б) нимфея красная;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

26. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ ПЛАВАЕТ НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ?

- а) яванский мох;*
- б) нимфея красная;*
- в) ряска имела;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

27. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ ПРИКРЕПЛЯЕТСЯ К СУБСТРАТУ?

- а) ряска;*
- б) нимфея красная;*
- в) яванский мох;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

28. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ ЦВЕТЕТ В ВИДЕ ЛИЛИИ?

- а) ряска имела;*
- б) нимфея красная;*
- в) яванский мох;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

29. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ МОЖНО РОЗМНОЖИТЬ ДЕЛЕНИЕМ СТЕБЛЯ?

- а) ряска имела;*
- б) нимфея красная;*
- в) лимонник;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

30. КАКОЙ ВИД РАСТЕНИЙ ПЕТУШКИ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГНЕЗДА?

- а) риччия плавающая;*

- б) нимфея красная;*
- в) лимонник;*
- г) эхинодорус горизонтальный;*
- д) валлиснерия спиральная.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ

*Приложение А*

### ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ТЕМУ: «АКВАРИУМНЫЕ РЫБЫ»

#### План

усного журнала на тему: «В мире аквариумных рыб»  
(ориентировочный)

**Цель:** углубить знание, расширить мировоззрение любителей аквариумистики о разнообразии видов аквариумных рыб.

**Оборудование:** аквариумы, стенгазеты, достопримечательность юному аквариумисту, фотографии аквариумных рыб, раздаточный материал по теме заседания клуба аквариумистов.

#### *Ход проведения:*

##### **I. Вступление.**

##### **II. Основная часть.**

**Страница 1.** Характеристика семейства Харациновые. Особенности строения и поведения миноров, неонов, тернеций.

**Страница 2.** Характеристика семейства Карповых. Особенности строения и поведения барбусов, кардиналов, данио.

**Страница 3.** Золотые рыбки, история их выведения. Телескопы, вуалехвосты. Особенности строения и поведения.

**Страница 4.** Характеристика семейства Пецилии. Особенности строения и поведения гуппи, меченосцев, пецилий, моллинезий.

**Страница 5.** Сомы. Их роль в аквариумах.

**Страница 6.** Характеристика семейства Цихлиды. Особенности строения и поведения цихлазом, скалярий.

**Страница 7.** Гурами. История появления этих рыб. Цветные вариации.

**Страница 8.** Лабиринтный орган как приспособление к жизни в воде, бедной на кислород.

##### **III. Итоги.** Разнообразие видов аквариумных рыб.

**Творческое задание**

Подготовьте фотоколлаж на тему: «Аквариумные рыбы».

Для примера наведем фотоколлаж аквариумных рыб воспитанницы кружка «Юные аквариумисты» Романюк Наталии (рис. 1).



**Рис. 1.** Фотоколлаж «Разнообразие видов аквариумных рыб»  
(ориентировочный)

**План**  
**экспресс-выставки аквариумных рыб**  
**и постерной презентации**  
**«Интересные и неизвестные лабиринтовые»**  
(ориентировочный)

1. Подготовить текст и форму приглашения на экспресс-выставку аквариумных рыб.

2. Пригласить на экспресс-выставку аквариумных рыб специалистов по аквариумному делу, эколога, родителей воспитанников кружка.

3. Празднично оформить кабинет биологии и актовый зал, где будет проходить экспресс-выставка, развесить плакаты, рисунки; организовать выставку летних исследовательских работ учеников; выставку аквариумных рыб; выпустить газету «Слово юного аквариумиста» и монтаж «Аквариумный сад» (из цветных открыток, фотографий).

4. Объявить конкурс на лучшего знатока аквариумного дела.

5. Сложить кроссворды, тестовые задания.

**Программа**  
**экспресс-выставки и постерной презентации**  
**аквариумных рыб**  
**«Интересные и неизвестные лабиринтовые»**  
*(ориентировочная)*

1. Встреча участников экспресс-выставки аквариумных рыб и постерной презентации, приглашенных гостей и родителей.

2. Коллективная экскурсия на экспресс-выставку аквариумных рыб и плакатную презентацию «Интересные и неизвестные лабиринтовые».

3. Обзор в актовом зале выставки летних исследовательских работ воспитанников кружка «Юные аквариумисты» и экспресс-выставки аквариумных рыб.

4. Торжественное открытие экспресс-выставки; вступительное слово руководителя кружка «Юные аквариумисты»; выступление приглашенных аквариумистов-профессионалов; художественная часть.

5. Проведение мастер-класса «Обустройство аквариума для лабиринтных рыб», конкурсов на тему «Лабиринтовые рыбы – самые старые жители аквариума».

6. Подведение итогов из всех видов конкурсов.

7. Закрытие экспресс-выставки аквариумных рыб (рис. 2).





а



б

**Рис. 2.** *Експресс-выставка аквариумных рыб и плакатной презентации «Интересные и неизвестные лабиринтовые» на кафедре теории и методики естественно-математических дисциплин начального образования педагогического факультета СНУ имени Леси Украинки, г. Луцк*

## **Сценарий**

### **итогового занятия кружка юных аквариумистов на тему: «Аквариумные рыбы»**

*(ориентировочный)*

**Цель:** обобщить, систематизировать и проверить степень усвоения воспитанниками кружка учебного материала по теме, умений и навыков кружковцев; развивать умение анализировать, сравнивать, систематизировать, делать выводы.

**Оборудование:** фотографии аквариумных рыб, мультимедийная презентация, тестовые задания, интерактивные упражнения на аквариумную тематику.

**Методы и приемы:**

- репродуктивный: ответы на вопрос тестов;
- проблемно-поисковый: поиск ответов на проблемные вопросы.

**Основные понятия и термины:** понятие и термины, что изучалось в течение ознакомления с темой.

**Ход проведения:**

#### **I. Организационный этап.**

**Вступительное слово педагога.** Мы уже узнали об особенностях строения аквариумных рыб и их значения, о содержании распространенных аквариумных рыб, их разнообразии. Объявляется тема, цель и план проведения итогового занятия кружка юных аквариумистов.

#### **II. Цифровой диктант «Аквариумные рыбы семейства Лабиринтовых».**

Воспитанникам кружка предлагают дать ответ на двенадцать вопросов. Ответы записывают в зачетной карточке в графу «Цифровой диктант» в виде цифрового кода. Правильный ответ – 1 балл.

**Какие рыбы принадлежат к семейства Лабиринтных?**

*Ответы «да» обозначьте плюсом, а ответы «нет» – минусом.*

*Продолжение приложения А*

1. Гурами +; 2. Петушок +; 3. Данио –; 4. Минор –;
5. Макропод+; 6. Золотая рыбка –; 7. Молинезия –; 8. Лялиус +;
9. Неон –; 10. Кардинал –; 11. Барбус –; 12. Полосатая колиза +.

**III. Исследовательские работы с аквариумными рыбами.**

*Как пример, наведем исследование на тему «Выработки условных рефлексов на действие разных раздражителей».*

**Цель:** *показать, как происходит выработка условных рефлексов на действие разных раздражителей.*

**Объекты и оборудование:** *аквариум с несколькими рыбами одного или разных видов; две лампы: с синей и красной лампочкой.*

***Постановка и проведение опыта***

*Перед проведением опыта из выработки условного рефлекса на звук рыб следует несколько дней не кормить. Потом перед каждым кормлением нужно стучать по стенке аквариума монеткой или каким-то другим металлическим предметом и, наблюдая за поведением рыб, давать им немного корма. Опыт проводят ежедневно. После того, как рыбы съедят корм, им дают еще небольшую порцию, в то же время постукивая о стенку аквариума.*

*Кормить рыб следует в одном и том же месте. Время между действием условного раздражителя и его подкреплением с каждым кормлением нужно постепенно увеличивать. Условный рефлекс считается выработанным, когда рыбы после сигнала собираются возле места кормления при отсутствии там корма.*

*Ученики должны знать, что выработанная реакция на условный раздражитель хранится лишь при условии ее подкрепления едой или другим безусловным раздражителем.*

*Ориентировочно так же, как и на звук, проводят выработку условного рефлекса на свет. Снаружи стенки аквариума пристраивают лампочку от карманного фонарика. Чтобы свет не распространялся по сторонам, можно сделать небольшой*

*Продолжение приложения А*  
*рефлектор – конус из кусочка фольги, наклеенного на плотную бумагу. Лампочку с помощью дротиков соединяют с батареей.*

*Перед опытом рыб не кормят 1–2 дня. Ученикам предлагают включить свет и наблюдать, как будут вести себя*

*рыбы, а потом дать им немного корма. Опыт повторяют несколько раз на день. При этом отмечают, как изменяется поведение рыб; через сколько дней они сразу же после светового сигнала будут приплывать к месту кормления.*

*Можно предложить такой опыт. В оба аквариума или в банки с водой и водными растениями помещают по одному маленькому карасику. Одну рыбку после постукивания о стенку аквариума кормят кормом, который падает на дно (черви энхитреиды, трубочник, мотыль, мелкие или разрезанные дождевые черви), другую – кормом, который плавает на поверхности (сухая дафния, гаммарус, сухой мотыль). Каждое постукивание о стенку аквариума сопровождают кормлением.*

*В ходе опыта устанавливают, через сколько дней (или, еще лучше, через сколько сеансов кормления и действия сигнала) при пересадке карасей в общий аквариум один из них во время постукивания будет опускаться вниз, а другой – подниматься вверх.*

*В ходе выполнения опытов ученики могут наблюдать, одинаково ли быстро вырабатываются условные рефлексы в разных видов рыб, например в гуппи или меченосцев.*

*В ходе опытов дети ведут журнал наблюдений, после их окончания сделаются выводы.*

#### **IV. Проект «Аквариумные рыбки – какие они ?»**

Воспитанникам кружка предлагают разработать проект на тему: «Аквариумные рыбки. Какие они ?»

**V. Фотовикторина «Аквариумные рыбки».** Воспитанникам кружка предлагают дать ответ на вопрос фотовикторины (рис. 4).

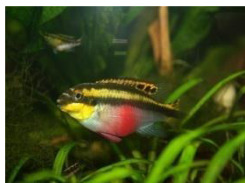


Рис. 4. Фотовикторина «Аквариумные рыбки»

**VI. Творческие задания.** Воспитанникам кружка предлагают творческие задания, которые оцениваются одним баллом. Ответ на вопрос заносят в зачетную карточку «Аквариумные рыбки».

*В игре развиваются творческие способности личности. Без игры нет и не может быть полноценного умственного развития. Игра – это искра, которая зажигает огонь любознательности.*  
В. А. Сухомлинский

**1. Игра «Узнай аквариумную рыбку»**



**Рис. 5**



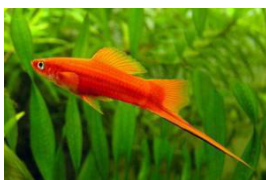
**Рис. 6**



**Рис. 7**



**Рис. 8**



**Рис. 9**



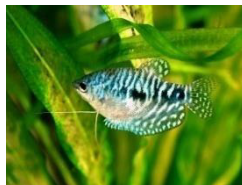
**Рис. 10**



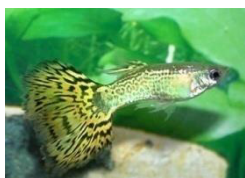
**Рис. 11**



**Рис. 12**



**Рис. 13**



**Рис. 14**



**Рис. 15**



**Рис. 16**

**2. Игра «В мире аквариумных рыбок».** Демонстрируются слайды мультимедийной презентации «Домашние аквариумы», где показаны разные виды аквариумных рыб. Игрокам нужно назвать их, определить их систематическое положение.



*Продолжение приложения А*

Правильные ответы оценивают тремя баллами. Подводятся итоги. Определение и приветствие команд.

**3. Игра «Декоративные аквариумы»** Демонстрируется фотоальбом «Декоративные аквариумы» (рис. 17–19). Игрокам нужно назвать аквариумных питомцев декоративных аквариумов. Правильные ответы оцениваются тремя баллами.

Подведение итогов. Определение и приветствие команд.



**Рис. 17.** Декоративный аквариум  
(автор – Виталий Дюмен)



**Рис. 18.** Декоративный аквариум  
(автор – Андрей Колосок)



**Рис. 19.** Декоративный аквариум  
(автор – Елена Андрийчук)

#### **4. Игра «Кто кого ест?»**

Воспитанники кружка «Юные аквариумисты» делают большой круг, за порядком рассчитываются на 1-й, 2-й, 3-й. Первые номера получают зеленую карточку, вторые – коричневую, третьи – синюю. Ученики с зеленой картой изображают аквариумные растения, из коричневой – аквариумных моллюсков, с синей – аквариумных рыбок (рис. 20– 25).

Руководитель кружка юных аквариумистов предлагает сложить цепочку питания «Кто кого ест?». Каждый должен найти пищу, чтобы сохранить жизнь. Если общие цепочки составлены, школьники указывают видовые названия животных и растений. Потом игру усложняют, увеличивая количество карточек.



**Рис. 20.** Валиснерия спиральная



**Рис. 21.** Мелания



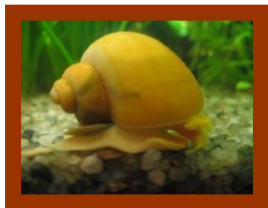


Рис. 22. Ампулярия

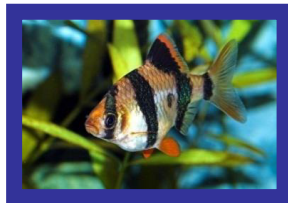


Рис. 23. Барбус

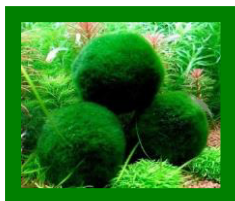


Рис. 24. Кладофора

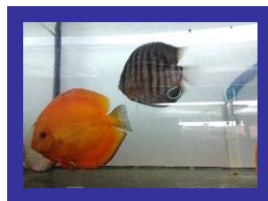


Рис. 25. Дискуси

### 5. Игра «Экологический аукцион знаний современной аквариумистики»

В экологических аукционах могут участвовать все желающие. Суть экологического аукциона заключается в том, что дети рассказывают о естественном объекте или явлении, которое является объектом аукциона. Например:

**Ведущий.** В аукционе участвуют виды аквариумные рыбки. Стартовая цена – 10 баллов.

**Покупатель 1.** Рассказывает о биологических особенностях строения аквариумных рыб (10 баллов).

**Покупатель 2.** Читает стих об аквариумных рыбках (10 баллов).

**Покупатель 3.** Поет песню об аквариумных рыбках (10 баллов).

**Покупатель 4.** Рассказывает сказку «Золотая рыбка» в современном стиле (10 баллов).

**Покупатель 5.** Рассказывает о традициях, связанных с аквариумными рыбками (10 баллов).

Выигрывает тот, кто будет последним. Он зарабатывает наибольшее количество баллов, за что получает при

**VI. Творческое задание.**

*Для чего в 30-е годы в водоемы запускали рыбку гамбузию? Какую ее родственницу можно увидеть практически в каждом аквариуме?*

*Решение. Гамбузию разводили в естественных водоемах для борьбы с малярией. Эта рыба питается личинками малярийного комара, которые развиваются в прудах, болотах и других водоемах. Может поедать личинок малярийного комара и гуппи, которую разводят аквариумисты.*

**VII. Контроль, самоконтроль, взаимоконтроль. Анализ знаний.**

На итоговом занятии воспитанники кружка обмениваются зачетными карточками и проводят исчисление, подытоживая баллы, полученные на разных этапах занятия по теме «Аквариумные рыбки». Максимальное количество баллов – 32 .

**VIII. Итоги.**

**Зачетная карточка по теме: «Аквариумные рыбки»**

Исполнитель.....вариант....

Этап	Ответ	Балл
Цифровой диктант	__+__+__+__+__=__	
Исследовательские работы с аквариумными рыбами		
Проект «Аквариумные рыбки – какие они?»		
Фотовикторина «Разнообразие видов аквариумных рыб»		
Творческие задания		
	Сумма баллов за итоговое занятие кружка юных аквариумистов	
	Балл тематического оценивания	

***Ориентировочные темы опытов с аквариумными рыбками***

1. Исследование разнообразия породных форм гуппи.
2. Исследование условий сохранения породных форм гуппи.
3. Исследование механизма наследования узора хвостового плавника гуппи.
4. Исследование механизма наследования формы хвостового и спинного плавников в гуппи.
5. Исследование условий создания межвидовых гибридов гуппи и моллинезий–гуппинезий.
6. Исследование стимуляции нереста в американских цихлид.
7. Исследование условий, которые влияют на соотношение пола при разведении чернополосых цихлазом.
8. Исследование поведения американских цихлид и формирование условных рефлексов.
9. Влияние освещения на размножение рыб, рост и развитие мальков.
10. Изменение расцветки в зависимости от условий среды. Содержание карася на световой и темной почве.
11. Зависимость роста рыб от объема аквариума (на примере золотой рыбки).
12. Влияние температуры воды на рост и развитие рыб.




***Ориентировочные темы рефератов***

1. Аквариумное растениеводство – неотъемлемая часть аквариумистики.
2. Экология и биологические особенности водных растений.
3. Экологические группы высших растений: гигрофиты и гидрофит, их значение в биоценозе.
4. Размножение высших водных растений.
5. Цветочные растения в аквариуме, их общая характеристика.
6. Ухаживание за аквариумными растениями.






7. Размножение высших водных растений.
8. Рыбы пресных водоемов.
9. Разные формы тела рыб как результат приспособления к разным условиям жизни.
10. Донные и пелагиничные рыбы.
11. Особенности содержания рыб в аквариуме. Значение объема аквариума.
12. Особенности строения и поведения миноров, неонов, тернеций.
13. Особенности строения и поведения барбусов, кардиналов, данио.
14. Золотые рыбки, история их выведения. Телескопы, вуалехвосты – особенности их строения и поведения.
15. Особенности строения и поведения гуппи, меченосцев, пецилий, моллинезий.
16. Сомы. Их роль в аквариумах.
17. Характеристика семьи Цихлидов. Особенности строения и поведения цихлазом, скалярий.
18. Семейство Лабиринтовых. Распространение таких рыб.
19. Характерные представители лабиринтных рыб: рыба-ползун, петушок, или бойцовская рыбка, лялиус, макропод, гурами.
20. Гурами. История появления этих рыб. Цветные вариации.
21. Разведение живородящих рыб в аквариуме.
22. Биология, содержание и разведение рыб семейства брахиданио, данио и лабео.


**ТВОРЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ АКВАРИУМИСТА**  
(ориентировочный)

**1. Соедините фотографии и названия соответствующих аквариумных растений.**





	Название растений		Фото
1	Кладофора	А	
2	Нимфея	Б	
3	Яванский мох	В	
4	Валлиснерия	Г	

Продолжение приложения Б




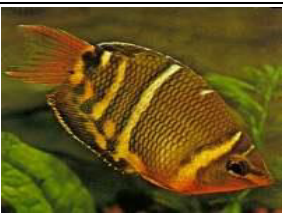
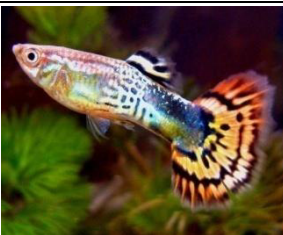
5	Анубиас	Г	
6	Эхинодорус Блехера	Д	
7	Лимонник	Е	
8	Элодея канадская	Є	
9	Криптокори- рина коричневая	Ж	

10	Риччия плавающая	3	
----	------------------	---	---

**1. Соедините фотографии и названия соответствующих аквариумных рыбок:**




	Название рыбки		Фото
1	Минор	А	
2	Петушок бойцовский	Б	
3	Барбус вишневый	В	
4	Меченосец	Г	

Продолжение приложения Б

5	Золотая рыбка	Г	
6	Гурами медовый	Д	
7	Гурами шоколадный	Е	
8	Гурами-поцелуйчик	Є	
9	Макропод обычный	Ж	



Продолжение приложения Б

10	Барбус суматранский	З	
11	Гуппи	И	
12	Скалярии	Г	

**2. Соедините понятие и правильный ответ**

	Утверждение		Ответы
1	Тип вивария, предназначенного для содержания и размножения водных организмов	А	Аэрация
2	Обогащение воды воздухом	Б	Аквариум
3	Вода со значительным содержанием солей кальция и магния	В	Жесткость (твердость) воды

**4. Отыщите, что в этом ряду лишнее:**

эхинодорус озирис, валлиснерия, барбус вишневый, криптокорина коричневая, кладофора.

**5. Игра «Узнай за описанием».**

За описанием внешних признаков следует узнать предложенную аквариумную рыбку.

**Карточка № 1**

Тело длиной 6 см. Немного сжатое по бокам, удлинненное, серовато-зеленоватое. Самец во время возбуждения имеет очень яркую расцветку красного, зеленого, синего, фиолетового цветов. Родина – Сингапур, Таиланд.

**Карточка № 2**

Длина рыбы 4–6 см. Тело округлое, очень сжатое по бокам. Брюшные плавники вытянутые ниточками. Расцветка желтовато-коричневая. Во время нереста – красная.

**Карточка № 3**

Серебристая рыбка. Стороны тела бледно-фиолетовые с пятнами, что напоминают жемчужины. Расцветка самки бледная.

**Карточка № 4**

Тело удлинненное по бокам, высокое, серебристо-сиреневое с темными размытыми поперечными полосами. Посредине тела и около хвостового плавника есть два больших темных пятна. Длина рыбы в природе – до 10–12 см.

**Карточка № 5**

Тело удлинненное, очень сжатое по бокам, длина – до 10 см. Длинный спинной и анальные плавники у самца обострены и заканчиваются ниточками. Тело коричневое, на нем чередуются зеленые и красные вертикальные полосы. Родина – озера Вьетнама и Китая.

*Окончание приложения Б*

**6. Фотовикторина «Аквариумные растения».** Воспитанникам кружка предлагается дать ответ на вопросы фотовикторины (рис.2).



№ 1



№ 2



№ 3



№ 4



№ 5



№ 6

**Рис. 2.** Фотовикторина «Аквариумные растения»

**7. Упражнение «Интересные моменты из жизни аквариумных рыбок»**

Опишите наиболее интересное, по вашему мнению, наблюдая за поведением и питанием рыбок в аквариумах.

**ПОРТФОЛИО ЮНОГО АКВАРИУМИСТА-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЯ**

*(ориентировочное)*

**ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ С АКВАРИУМНЫМИ  
РЫБКАМИ**

Интересным является опыт, что определяет способность рыб реагировать на цвета. На внешней стенке аквариума пристраивают две лампочки с рефлекторами. Одну из них заблаговременно красят в красный цвет, другую – в синий. Сначала у рыб наблюдается условный рефлекс на красную лампочку, потом по очереди включают синюю и красную лампочки, причем при включенной синей корм не дают. Сначала рыбы реагируют на одну и вторую лампочки, а потом – лишь на красную. На синюю лампочку, которая включается, происходит торможение (рис. 1).



**Рис. 1.** *Лабораторный аквариум для проведения опыта «Выработка условных рефлексов у питомцев аквариума на действие разных раздражителей»*

## *Продолжение приложения В*

В ходе опытов ученики ведут дневник наблюдений, после их окончания – делают выводы.

Рыбы имеют свойство менять окраску тела в соответствии с цветом почвы. Чтобы проверить это, подготавливают три небольших аквариума без растений с разной почвой (белой, красной, темной). Аквариумы обертывают бумагой или тканью под цвет почвы, потом у них пускают по одной рыбке каждого вида, которые до этого жили в одинаковых условиях (рис. 2). Для контроля таких рыб удерживают в обычных условиях. Опыт длится три-четыре недели.



**Рис. 2.** *Лабораторные аквариумы для проведения опыта «Влияние внешних условий на окраску тела аквариумных рыб»*

На рост рыб влияет количество корма в водоеме. Чтобы убедиться в этом, стоит взять три одинаковые по объему аквариума и выпустить туда одинаковое количество рыб (рис. 3). В первый аквариум корм кладут ежедневно с избытком, во второй – у два-три раза меньше, в третий – понемногу и не ежедневно. Размеры рыб можно сравнить через один-два месяца.



**Рис. 3.** *Лабораторные аквариумы для проведения опыта «Влияние количества корма на рост аквариумных рыб»*

**СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ СТУДЕНТОВ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ФОРМЕ КВН**

**на тему: «Декоративный аквариум – искусственная водная  
экологическая система»**

**Цель:** повторить особенности декоративного аквариума. Развивать внимание, аналитическое мышление, заинтересованность к аквариумистикой. Воспитывать бережливое отношение к природе и умению рационально использовать ее богатства.

**Оборудование и материалы:** рисунки, книги, дидактичные карточки, набор открыток.

**Ход проведения:**

**I. Организационный этап.**

**II. Актуализация опорных знаний.**

– Какие особенности декоративного аквариума?

(Демонстрация рисунков, портфолио «Домашние аквариумы», фотографий аквариумов в аудитории, где проводится семинарское занятие-КВН).

**III. Мотивация учебной деятельности.** Раскрыть тему, достигнуть цели, задачи, ход семинарского занятия-КВН.

**IV. Проведение игры.**

**Первый конкурс «Презентация команд».**

Капитанам команд объявить название команды, представить свою эмблему.

**Второй конкурс «Аквариум глазами студентов».**

Подготовить плакатную презентацию на тему: «Типы аквариумов: аквариум-картина, аквариум-колонна, угловой аквариум, кубический аквариум, панорамный аквариум, аквариум-бассейн».

**Третий конкурс «Юная систематика».** Найдите систематическое положение аквариумных растений и животных (правильный ответ – 1 балл).

**Четвертый конкурс «Панорама аквариума».** Оформить аквариум высшими водными растениями.

*Продолжение приложения Д*

**Критерии оценивания.** Отбор осуществляется по таким критериям:

- соответствие теме конкурса, полнота ее раскрытия;
- собственная творческая неповторимость;
- актуальность данной проблемы;
- научный подход к решению поставленной проблемы;
- познавательное и воспитательное значение работы;
- уровень мастерства;
- качество проведенной работы.

**Пятый конкурс «Домашнее задание».** Конверт «Домашнее задание» студенты получили на предыдущем семинарском занятии: подготовить видеоролик или слайд-фильм (слайд-шоу) на тему «Декоративные аквариумы – хорошее украшение для домов и офисов».

**V. Итог семинарского занятия-КВН.**

**VI. Домашнее задание.** Повторить материал по теме «Декоративный аквариум – искусственная водная экологическая система».

### **Портфолио «Домашние аквариумы»**



**а**



**б**

*Домашние аквариумы*

(автор – Олесь Ротар)



*Продолжение приложения Д*



**а**



**б**

*Домашние аквариумы*  
(автор – Михаил Партакевич)



**а**



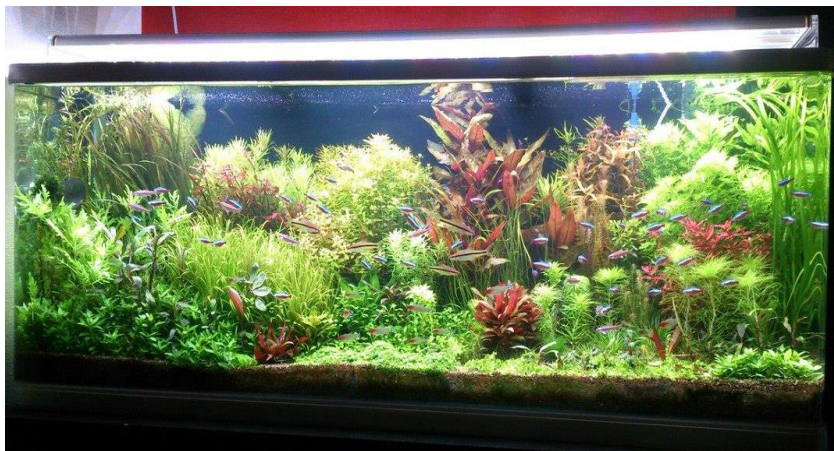
**б**

*Продолжение приложения Д*



**В**

*Домашние аквариумы*  
(автор – Виталий Дюмен)



*Домашний аквариум*  
(автор – Андрей Дырко)



**а**



**б**

*Домашние аквариумы*  
(автор – Андрей Дырко)





**а**



**б**

*Домашние аквариумы*  
(автор – Андрей Колосок)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агемян И. Аквариум в вашем доме / И. Агемян. – Минск : Харвест, 2003. – 384 с.
2. Альдертон Д. Энциклопедия аквариумных и прудовых рыбок / Д. Альдертон. – Харьков : Изд-во «Клуб семейного досуга», 2008. – 400 с
3. Астон К. Природа вокруг нас / К. Астон, С. Паркер. – Харьков : Книж. клуб, 2007. – 64 с.
4. Бауэр Р. Болезни аквариумных рыб / Р. Бауэр. – Москва : Аквариум, 1998. – 176 с.
5. Белов Н. Аквариум. Полный справочник / Н. В. Белов. – Минск : Харвест, 2009. – 416 с.
6. Бэйли М. Аквариумные рыбки : энциклопедия / М. Бэйли, Д. Сендфорд. – Москва : Росмен, 1998. – 256 с.
7. Вербицкий В. Эколого-натуралистическое образование в Украине: история, проблемы, перспективы / В. В. Вербицкий. – Киев : СМП «Аверс», 2003. – 304 с. – (Укр.).
8. Грицай Н. Методика внеклассной работы из биологии : курс лекций / Н. Б. Грицай. – Ровно : Междунар. экономико-гуманитарный ун-т им. академика Степана Демянчука, 2005. – 108с. – (Укр.).
9. Грицай Н. Методика внеклассной работы из биологии : прогр. курсу / Н. Б. Грицай. – Ровно : МЕНГУ, 2005. – 23 с. – (Укр.).
10. Грицай Н. Организация работы биологических кружков в общеобразовательной школе Н. Б. Грицай // Научные записки. Серия : Педагогика и психология. – Вып. 16. – Винница : ВДПУ им. Михаила Коцюбинського, 2006. – С. 64–69. – (Укр.).
11. Душечкина Н. Ю. Подготовка будущих экономистов в аспекте формирования экологического мировоззрения / Н. Ю. Душечкина // Вестник Черкасского университета. – Серия : Педагогические науки. – Черкассы : Изд-во Черкас. нац. ун-та им. Богдана Хмельницкого, 2015. – Вып. 28. – С. 16–21.
12. Жданов В. Аквариумные растения : справочник / В. С. Жданов. – Москва : Лесн. пром. 1981. – 312 с.

13. Задорожная О. М. Актуальность проблемы природоохранной деятельности в экономических и педагогических исследованиях / О. М. Задорожная // Психолого-педагогические проблемы сельской школы : сб. науч. тр. Уманского гос. пед. ун-та им. Павла Тычины / [ред. кол. : Н. С. Побирченко (гл. ред.) и др.]. – Умань : ПП Желтый О. О., 2013. – Вып. 46. – С. 20–25. – (Укр.).

14. Задорожная О. М. Ключевые понятия в исследовании проблемы формирования экологической культуры студентов педагогических высших учебных заведений / О. М. Задорожная // Сборник научных трудов Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тычины / [гл. ред. : М. Т. Мартинюк]. – Умань : ПП Желтый О. О., 2012. – Ч. 4. – С. 125–130. – (Укр.).

15. Ильин М. Аквариумное рыбоводство / М. Н. Ильин. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 399 с.

16. Канаев А. Словарь-справочник ихтиопатолога / А. И. Канаев. – Москва : Росагропромиздат, 1988. – 304 с.

17. Клив Э. Аквариумные рыбки / Э Клив. – Минск : Белфакс, 1996. – 72 с.

18. Кочетов А. Домашний аквариум / А. М. Кочетов. – Москва : Арнадия, 1998. – 479 с.

19. Кочетов А. Настольная книга аквариумиста / А. М. Кочетов. – Москва : Арнадия, 1998. – 480 с.

20. Кочетов С. Аквариум / С. М. Кочетов. – Москва : Хоб-бикнига, 2000. – 245 с.

21. Кочетов С. Мир водных растений / С. М. Кочетов. – Москва : Астрель, 1998. – 36 с.

22. Кривушин С. Популярные аквариумные рыбки / С. В. Кри-вушин. – Москва : Цитадель-трейд, 2002. – 224 с.

23. Махлин М. Занимательный аквариум / М. Д. Махлин. – Москва : Пищевая пром., 1976. – 287 с.

24. Машкова Н. Аквариумные рыбы. Домашняя энциклопедия / Н. Н. Машкова. – Москва : Изд-во Эксмо ; Санкт-Петербург : Сова, 2005. – 304 с.

25. Миллс Д. Аквариумные рыбки / Д. Миллс. – Москва : АСТ, Астрель, 2015. – 304 с.

26. Петровицкий И. Аквариумные тропические рыбы / И. Петровицкий. – Прага : Артия, 1984. – 224 с

27. Плонский В. Ваш первый аквариум / В. Д. Плонский. – Москва : Аквариум, 2005. – 205 с.

28. Плонский В. Энциклопедия аквариумиста / В. Д. Плонский. – Москва : Престиж, 1997. – 408 с.

29. Полканов Ф. Подводный мир в комнате / Ф. М. Полканов. – Москва : Детская лит., 1981. – 158 с.

30. Полонский А. Аквариумные рыбы / А. С. Полонский. – Калининград : Кн. изд-во, 1974. – 151 с.

31. Полонский А. Содержание и разведение аквариумных рыб / А. С. Полонский. – Москва : Агропроиздат, 1991. – 384 с.

32. Пустовит Г. Экологическое образование учеников 1–9 классы внешкольных учебных заведениях : монография / Г. П. Пустовит. – Кн. 1. – Изд. второе, доп. и испр. – Николаев : Изд-во МДУ им. В. О. Сухомлинского, 2010. – 379 с. – (Укр.).

33. Пустовит Г. Внешкольное образование и воспитание : дидактические основы методов учебно-воспитательной работы : монография / Г. П. Пустовит. – Кн. 2. – Сумы : Университет. кн., 2008. – 272 с. – (Укр.).

34. Пустовит Г. Внешкольное образование и воспитание : теоретико-дидактический аспект : монография / Г. П. Пустовит. – Кн. 1. – Вид. второе, доп. и испр. – Николаев : Изд-во МДУ им. В. О. Сухомлинского, 2010. – 379 с. – (Укр.).

35. Пустовит Н. Экологические задачи, игры и викторины : учеб. пособие. / Н. О. Пустовит, З. Н. Плечева. – Киев : Науч. мысль, 1995. – 72 с. – (Укр.).

36. Романишин Г. Мир аквариума / Г. Ф. Романишин, В. Н. Мишин. – Киев : Урожай, 1989. – 160 с.
37. Рудь М. Аквариум школьника / М. П. Рудь – Киев : Сов. шк., 1990. – 64 с. – (Серия. «Когда сделаны уроки»).
38. Сандер М. Техническое оснащение аквариума / М. Сандер. – Москва : ООО «Изд-во Астрель», 2002. – 256 с.
39. Таглина О. Метод проектов на уроках биологии / О. В. Таглина. – Харьков : Изд-во «Утро», 2011. – 160 с. – (Укр.).
40. Тихенко В. Ф. Корм для аквариумных рыб / В. Ф. Тихенко. – Санкт-Петербург : Политехника, 1992. – 30 с.
41. Чулкова Л. Ваш аквариум / Л. В. Чулкова. – Алма-Ата : Кайнар, 1992. – 336 с.
42. Шведер Е. Рыбка, вьющая кубла / Е. Шведер // Детское чтение для сердца и разума. – 2008. – № 4. – С. 12–13.
43. Шейкина К. Рыбки – экзотика подводного мира / К. О. Шейкина. – Харьков.: Изд-во «Ранок», 2012. – 112 с.: илюстр.
44. Шереметьев И. Секреты разведения аквариумных рыб / И. Шереметьев. – Львов : Скиф, 2013. – 384 с.
45. Шереметьев И. Аквариумные рыбки / И. Шереметьев. – Киев.: Сов. шк., 1988. – 115 с.
46. Шеффер К. Ваш аквариум. Универсальный справочник. Более 250 видов рыб / К. Шеффер. – Харьков : Изд-во «Клуб семейного досуга», 2010. – 192 с. – (Укр.).
47. Школьник Ю. Подводный мир. Жители морей и океанов / Ю. К. Школьник. – Харьков.: Изд-во «Книжный клуб» «Клуб семейного досуга», 2015. – 64 с. – (Укр.).



*Для заметок*

*Для заметок*

*Для заметок*

Учебное пособие

**Будник** Светлана Васильевна,  
**Колосок** Андрей Мирославович

# НАЧИНАЮЩИЙ АКВАРИУМИСТ

*Учебное пособие*

Редактор и корректор *Г. А. Дробот*  
Технический редактор *Л. Н. Козлюк*

Формат 60x84 1/16. 8,84 ум. друк. арк. 8,12 обл.-вид. арк.

Наклад 300. пр. Зам. 94.

Редакція, видавець і виготовлювач – Вежа-Друк.

(м. Луцьк, вул. Бойка, 1, тел. 29-90-65).

Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України  
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.