Муниципальное образовательное учреждение общего среднего образования № 61.

 Экзаменационная работа

 по биологии за курс неполной средней школы (реферат)

**Разведение и содержание аквариумных рыб с элементами исследования.**

Выполнил ученик 9 «а» класса

Средней школы № 61

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Учитель биологии \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Тольятти 2003

**Введение.**

Аквариум – не просто красивая вещь, удовлетворяющая эстетические потребности человека, и не только средство заполнить свой досуг. Это действующая модель природного водоёма. Аквариум широко применяется в научных исследованиях. С рыбами работают генетики, эмбриологи, гистологи, физиологи, этологи и другие специалисты. С их помощью изучают влияние на живой организм вод, содержащих различные удобрения, гербициды, пестициды, детергенты, тяжёлые металлы и др. Представляют большой интерес рыбы и для медицины.

 Рыбы принадлежат к позвоночным животным, среди которых представляют собой самую древнюю, содержащую наибольшее число видов и самую распространённую группу. Их систематика постоянно менялась и продолжает меняться. Даже общее число видов рыб точно не известно. По приблизительной оценке оно составляет от 21 тыс. до 25 тыс. Но поскольку еще не все виды открыты и описаны, то оно может составлять и 30 тыс.

 Самая большая и одновременно лучше всего исследованная группа – костистые рыбы. От 5 тыс. до 8 тыс. видов живут (периодически или постоянно) в пресной воде, из них около 4 тыс. видов в принципе могут содержаться в аквариуме. Однако в системе международной торговли обращается «всего» 300 видов.

 Есть много причин, по которым люди хотят иметь рядом с собой рыб и водные растения. И тем не менее всех аквариумистов – сознательно или неосознанно, в большей или меньшей степени – объединяет одно: любовь к живой природе, а также удовольствие, получаемое от наблюдений за подводным миром. Другими мотивами, побуждающими заниматься аквариумистикой, являются ответственность за живых существ и радость от успешного заботливого ухода за ними.

 Нигде формы взаимоотношений между животными и окружающим их миром не прослеживаются так отчетливо, как в аквариумистике, где они представлены следующими зависимостями: рыба – вода – прочие обитатели.

 Любая форма занятий аквариумистикой должна содержать элемент профессионализма и определённый объём специальных знаний, чтобы избежать возможных ошибок и выбить почву из – под ног разного рода критиков.

 Целью работы является изучение аквариумных рыб (в особенности семейства Лабиринтовые), т.е. их поведение, реакцию на различную освещённость, частоту жаберного дыхания, поведение самца Голубого Гурами у гнезда, исследования влияния корма на физиологические процессы у аквариумных рыбок.

Задачи

1) «Углубление знаний по предмету»

2) Изучение формы взаимоотношений между животными и окружающим их миром прослеживаются так отчетливо, как в аквариумистике, где они представлены следующими зависимостями: рыба – вода – прочие обитатели.

3) Получение профессиональных знаний для занятий аквариумистикой.

 ***Оглавление.***

**Введение**

**Глава 1** (общая характеристика класса рыб)

**1.1** (рыбы как представители хордовых животных)

**2.1** место аквриумных рыб в систематике (общий план)

**Глава 2** (аквариум как искусственная экосистема)

**1.2** Условия, которые нужны, чтобы организовать аквариум.

**2.2** Условия кормления.

**3.2** Болезни рыб.

**4.2** Селекция рыб.

**Глава 3** исследование аквариумных рыб (в особенности семейства Лабиринтовые), их поведение, реакцию на различную освещённость, частоту жаберного дыхания, поведение самца Голубого Гурами у гнезда.

**Глава 4** Использование аквариума для овладения материалом школьного курса биологии.

**1.4** Исследования поведения рыб.

**2.4** Использование аквариума для изучения искусственных экосистем.

**3.4** Организация аквариума как одна из форм внеклассной работы.

**Вывод.**

Общий очерк организации рыб.

**Глава 1** (общая характеристика класса рыб)

**1.1.**(рыбы как представители хордовых животных) Рыбы принадлежат к позвоночным животным, среди которых представляют собой самую древнюю, содержащую наибольшее число видов и самую распространённую группу. Их систематика постоянно менялась и продолжает меняться. Даже общее число видов рыб точно не известно. По приблизительной оценке оно составляет от 21 тыс. до 25 тыс. Но поскольку еще не все виды открыты и описаны, то оно может составлять и 30 тыс.

 Самая большая и одновременно лучше всего исследованная группа – костистые рыбы. От 5 тыс. до 8 тыс. видов живут (периодически или постоянно) в пресной воде, из них около 4 тыс. видов в принципе могут содержаться в аквариуме. Однако в системе международной торговли обращается «всего» 300 видов. Рыбы – первичные водные *челюстноротные* позвоночные (Gnathostomata), заселившие воды земного шара и постепенно вытеснившие древнейших позвоночных – агнат. Вся их организация приспособлена к активному подвижному образу жизни в воде и питанию путём активного схватывания пищи *кусающими челюстями.* Дышат они жабрами, сидящими на наружной стороне жаберных дуг, подвижно расчленённых. Основным органом плавания являются, как правило, боковые движения хвостового отдела. Тело покрыто у большинства *чешуёй*, имеются настоящие зубы, парные конечности – грудные и брюшные плавники, регулирующие движения, и *непарные плавники* – стабилизаторы. Кроме хорошо развитых органов чувств – обоняния, зрения и статоакустики, имеются, как и у круглоротых, еще и кожные органы чувств боковой линии. Круг кровообращения у большинства один, с несмешанной кровью. В сердце имеется только венозная кровь. Скелет хрящевой или костный. Череп состоит из черепной коробки не подвижно сочленённой с позвоночником и висцерального скелета в виде подвижно сочлененных с черепом скелетных дуг, поддерживающих челюстной и жаберный аппараты. Размножаются рыбы в воде, большинство откладывает икру, оплодотворение наружное.

Есть много причин, по которым люди хотят иметь рядом с собой рыб и водные растения. И тем не менее всех аквариумистов – сознательно или неосознанно, в большей или меньшей степени – объединяет одно: любовь к живой природе, а также удовольствие, получаемое от наблюдений за подводным миром. Другими мотивами, побуждающими заниматься аквариумистикой, являются ответственность за живых существ и радость от успешного заботливого ухода за ними.

 А если к этому добавляется изрядная порция духа исследователя, на передний план выступают аспекты обучения и усвоения, вытекающие из активных занятий аквриумистикой. Именно в условиях ограниченного пространства представляется возможным проводить многочисленные наблюдения за поведением рыб и анализировать его.

 Рыбы – наиболее разнородный и многочисленный надкласс позвоночных. Они населяют, за редким исключением, все водоёмы земного шара, приспособились к самым разнообразным условиям водной среды от экватора до полюсов, от океанических пучин и подземных вод до высокогорных родников и содержат огромное число форм: одних современных видов рыб насчитывают около 20 тысяч. С другой стороны, поскольку это наиболее древнее после круглоротых группа позвоночных, они дали несколько далеко разошедшихся ветвей. Всё это является причиной чрезвычайной сложности построения системы рыб, т.к. выяснение родственных взаимоотношений отдельных ветвей представляет исключительные трудности. В результате взгляды исследователей на систематику рыб сильно расходятся, и единой установившейся классификации их не существует. Однако все исследователи сходятся в том, что современные рыбы распадаются на две резко обособленные группы: хрящёвых (Chondrichthyes) и костных (Osteichthyes), которых ныне рассматривают как самостоятельные классы.

 Хрящёвые рыбы лишены костей, и внутренний скелет их состоит сплошь из хряща. Они делятся на две неравные группы: на большую группу пластиножаберных, или акуловых, рыб, сохранивших примитивное строение скелета, но имеющих более совершенное строение органов размножения и нервной системы, и на немногочисленных химер, или цельноголовых, у которых верхняя челюсть, слившись с черепной коробкой, приобрела особенную прочность, необходимую при дроблении раковин моллюсков, служащих им основной пищей.

 Костные рыбы имеют более совершенный костный скелет как наружный – кожного происхождения, так, у большинства, и внутренний, дышат они жабрами при помощи жаберной крышки и имеют плавательный пузырь. Наиболее совершенные из них – костистые рыбы, объединяющее 19,5 тысяч видов, в то время как всех остальных рыб насчитывается всего около 500 видов.

 Относительно систематике костных рыб среди ихтиологов имеются самые разнообразные мнения. Ихтиологи чаще разделяют костных рыб на два подкласса: двоякодышащие и конечноротые, к которым относят всех остальных рыб. Морфологи двоякодышащих рыб объединяют вместе с кистепёрыми в подкласс хоановых, а остальных включают в подкласс лучепёрых.

 **Внешнее строение.** Рыбы, образующие самый многочисленный класс позвоночных (одних современных рыб известно около 20 тыс. видов), имеют чрезвычайно разнообразную форму тела. Наиболее типично веретенообразное, несколько сжатое с боков тело, приспособленное к быстрому плаванию. Сравнительно очень немногие рыбы перемещаются в воде пассивно, гонимые течением; они имеют весьма разнообразную форму тела.

 **Кожные покровы.** Кожные покровы рыб характеризуются общими чертами строения: эпидермис у них слизистый благодаря большому количеству одноклеточных желёз. Кориум имеет волокнистое строение с правильным распределением продольных и поперечных волокон. Кожные железы рыб, как и у всех прочих позвоночных, являются производным эпидермиса, но, в отличие от вышестоящих классов, эти железы, как и у круглоротых, имеют одноклеточное строение. Наиболее многочисленными являются *бокаловидные железы*, выделяющие слизь непосредственно наружу. Кроме того, встречаются ещё шаровидные и колбовидные железы, секрет которых выделяется в межклеточные пространства. У некоторых рыб имеются ещё особые ядовитые железы, располагающиеся обычно у основания острых плавниковых лучей или у основания шипов, сидящих на заднем краю жаберной крышки.

 **Чешуя** рыбы всегда является производным собственно кожи (кориума), и только иногда, кроме кориума, в её образовании принимает второстепенное участие и эпидермис. Различают четыре основных типа рыбьей чешуи: плакоидную, космоидную, ганоидную, костную.

 **Окраска** рыб зависит от ряда причин. Например, серебристый блеск, свойственный не только чешуе, но и многим внутренним органам рыб (плавательному пузырю, брюшине), обуславливается присутствием гуанина. Гуанин чешуи некоторых рыб (уклейки) используется для технических целей (например, для изготовления искусственного жемчуга). Кроме того, окраска рыб, как и прочих животных, обусловлено присутствием в коже особых густоокрашенных пигментных клеток – хроматофоров. Под влиянием нервного раздражения хроматофоры могут сжиматься и расширяться, чем обуславливается способность многих рыб менять свою окраску под цвет окружающего фона.

 **Скелет.** Осевой скелет рыб имеет различное строение. У древних групп рыб (химеровых, осетровых и двоякодышащих) он представлен хордой, одетой плотными оболочками, и хрящевыми или костными дугами позвонков, а тел позвонков нет. У более молодых современных хрящевых и костных рыб осевой скелет представлен хрящевым или костным позвоночником, где между телами позвонков сохраняются остатки хорды. Позвоночник состоит из отдельных позвонков с двояковогнутыми (амфицельными) телами, верхними дугами, образующими спинномозговой канал, и нижними дугами, образующими рёбра в туловищном отделе или гемальный канал в хвостовом.

 **Череп.** Рыб характеризуется прежде всего сильным развитием висцерального отдела, который содержит челюстной аппарат, состоящий из челюстной и подъязычной (гиоидной) дуг, и жаберный аппарат из ряда жаберных дуг в количестве не менее 5 (у некоторых акул их бывает 6 и даже7) сидящими на них жабрами.

 **Скелет конечностей.** Как плечевой, так и тазовый пояса не сочленяются с позвоночником, а лежат свободно среди мышц. Для всех костных рыб характерно соединение плечевого пояса с черепом при помощи ряда кожных покровных костей. Наконец, характерно, что непарные плавники тоже имеют скелет.

 **Мышечная система и электрические органы.** В связи со слабым развитием мышц парных конечностей туловищная мускулатура сохраняет правильную метамерию.

 **Нервная система.** Строении головного мозга костных рыб отражает два направления в их биологии. Все лучепёрые рыбы обладают чертами строения, описанными для окуня и других костистых рыб. Головной мозг их имеет небольшой передний мозг, нерасчлененный на два полушария, крыша его перепончатая, а нервное в-во сосредоточено в дне переднего мозга в виде полосатых тел. В промежуточном мозге сильного развития достигает мозговая воронка, образующая на дне мозга мощный перекрест зрительных нервов, нижние доли и сосудистый мешочек, играющий большую роль в ориентации рыбы при плавании. В среднем мозге имеются очень крупные зрительные доли, так как зрение у лучеперых рыб играет ведущую роль при добывании пищи.

 **Органы чувств.**  Органы боковой линии, свойственные вообще первичноводным позвоночным (круглоротым, рыбам, многим земноводным), достигают у рыб наибольшего развития. Обычно они расположены по одной или нескольким линиям, тянущимся вдоль боков туловища и хвостового отдела. Особенного развития они достигают на голове, где образуют сложную сеть разветвлённых каналов. У химер и примитивных акул органы боковой линии, имеющие строение чувствительных луковиц, располагаются на дне открытого желобка, у прочих рыб они лежат в замкнутом канале, который сообщается с наружной средой отверстиями, продолжающими отдельные чешуи. Органы боковой линии воспринимают звуки низкой частоты от 5 до 25 герц.

 **Органы вкуса.** У рыб располагаются не только в ротовой полости, но и на наружной поверхности тела. Они имеют строение отдельных чувствующих почек на наружной поверхности эпидермиса.

 **Органы обоняния.** Играют у рыб большую роль при питании. У всех рыб, за исключением двоякодышащих, органы обоняния имеют форму парных мешков со складчатыми стенками и открываются наружу одной или двумя ноздрями.

 **Орган слуха.** Представлен только внутренним ухом, и звуковые волны передаются ему непосредственно через ткани. Звуковые колебания от 16 до 13 000 Гц воспринимаются нижней частью перепончатого лабиринта.

 **Органы зрения** рыб отличаются шарообразным хрусталиком, приближенным к плоской роговице, благодаря чему рыбы могут видеть на близком расстоянии, что является приспособлением к зрению в водной среде. Обычно глаза установлены для зрения на 1 метр, но благодаря сокращению гладких мышечных волокон серповидного отростка хрусталик может оттягиваться назад, чем достигается аккомодация на расстояние до 10 – 12 метров. Зрение у рыб большинства видов монокулярное.

 **Органы пищеварения.** В строении пищеварительного тракта разных рыб имеются отличия, связанные с историей их происхождения и экологией. Ротоглоточная полость ограничена челюстями, на которых обычно имеются зубы разной степени развития. Ротоглоточная полость постепенно переходит в пищевод, а последний расширяется в желудок. В желудке пищеварительный фермент пепсин действует на белок. Поджелудочная железа также выделяет ферменты, расщепляющие жиры и углеводы. Слюнные железы и настоящий язык (с собственной мускулатурой) отсутствуют.

 **Органы дыхания и плавательный пузырь.** Органы дыхания рыб представлены жабрами, которые сохраняются в течение всей жизни. В отличии от круглоротых, жабры рыб располагаются кнаружи от жаберных дужек; жаберные лепестки эктодермического происхождения и сидят либо на межжаберных перегородках (акуловые), либо непосредственно на жаберных дужках (все прочие рыбы).

Плавательный пузырь и лёгкие развиваются выпячивание задней части глотки и, по-видимому гомологичны последнему жаберному мешку, но друг другу легкие и плавательный пузырь не гомологичны, т.к. первые образуются из брюшной части жаберного мешка, а последний – из его спинной части.

 **Кровеносная система.** В подробностях строения она весьма разнообразна, но может быть сведена к трём основным типам: первый тип имеют хрящёвые рыбы, второй – костные, третий – двоякодышащие. Вообще же у зародышей огромного большинства рыб закладываются шесть пар приносящих жаберных артерий, но передние две из них впоследствии атрофируются, так что у взрослых рыб обычно имеется четыре пары приносящих жаберных артерий (у хрящёвых 5 и даже больше) и соответствующее число выносящих жаберных артерий.

 **Мочеполовая система или система размножения.** Один тип строения мочеполовой системы имеют хрящёвые и двоякодышащие рыбы, у самок которых мюллеровы каналы видоизменены в яйцеводы, а вольфовы каналы или выполняют функцию только мочеточников (самки), или служат и мочеточниками и семяпроводами (самцы). Другой тип имеют все прочие рыбы; у них вольфовы каналы выполняют функцию только мочеточников, а половыми протоками у обоих полов служат особые каналы, представляющие новообразование, из всех позвоночных свойственное только костным рыбам. Мочеточники либо впадают в клоаку или в мочеполовой синус, либо открываются наружу самостоятельным отверстием.

**1.2.Место аквариумных рыб в систематике,** (общий план)

**Отряд Карпообразные –**

**CHARACOIDEI.**

Включает четыре подотряда: Харациновидные, Гимнотовые, Карповидные, Сомовидные. К этому отряду принадлежит 46 семейств и около 5 тыс.видов рыб.

Включает 6 семейств пресноводных рыб, к которым принадлежит около 1,5 тыс. видов. Форма тела их разнообразна, но общим для всех рыб является наличие жирового плавничка, расположенного между спинным и хвостовым плавниками и не содержащего лучей.

 У большинства рыб он имеется как в эмбриональном, так и во взрослом состоянии, но у некоторых родов, видов, а иногда даже у отдельных особей в процессе онтогенеза он редуцируется частично или полностью.

 Среди харациновидных имеются как мелкие рыбы, длина которых более метра.

**ПОДОТРЯД КАРПОВИДНЫЕ –**

**CYPRINOIDEI.**

 Включает 5 семейств: Чукучановые, Карповые, Гиринохейловые, Плоскопёрые и Вьюновые, в которых насчитывается около 2000 видов.

 Это широко распространённая и многочисленная группа рыб. Они обитают в водах Европы, Азии, Африки и Северной Америки. Характеризуются отсутствием зубов на челюстях и наличием, за исключением Гиринохейловых, зубов на глоточных костях. Рот, как правило, выдвижной.

**ПОДОТРЯД СОМОВИДНЫЕ –**

**SILUROIDEI.**

 Включает в себя 31 семейство с 373-375 родами и более чем 1200 видами. Сомовидные не имеют настоящей чешуи, их тело или голое, или покрыто костными пластинками, иногда имеющими вид шипиков, а у рта имеются усы, являющиеся органами осязания. Обитают на всех континентах.

 Сомовидные очень разнообразны как по размерам, так и по образу жизни. Обыкновенный сом может достигать длины 5 м, в то же время имеются виды, максимальная длина которых не превышает 5 см.

 Некоторые виды могут длительное время находится на суше, ползать, дыша атмосферным воздухом. Большинство являются посредственными пловцами.

**Отряд САГАНООБРАЗНЫЕ –**

**BELONIFORMES.**

Содержит 5 семейств, к которым относятся преимущественно морские, реже пресноводные рыбы с удлинённым телом и рылом, обитающие в поверхностных тропических и умеренных водах. Ряд видов может выпрыгивать из воды и глиссировать (оставляя нижнюю лопасть хвоста в воде) на десятки метров, а некоторые это же проделывают, находясь полностью вне воды. У некоторых представителей этого отряда кости окрашены в ярко – зелёный цвет, что обусловлено наличием в них пигмента биливердина.

**ОТРЯД КАРПОЗУБООБРАЗНЫЕ –**

**CYPRINODONTIFORMES.**

 Включает в себя 9 семейств, более 100 родов и долее 600 видов.

**Отряд ЧЕТЫРЁХЗУБООБРАЗНЫЕ –**

**TETRAODONTIFORMES.**

Включает 4 подотряда с 11 семействами, к которым принадлежит около 320 видов тропических и субтропических в основном морских рыб. Длина большинства их не превышает 75 см, исключение составляет рыба – луна, длина которой может быть до 3 метров. Для всех представителей отряда характерно плотное соединение или даже срастание верхнечелюстных костей и наличие на обеих челюстях крепких зубов, слитых между собой в виде режущих пластин. У некоторых видов ядовиты внутренние органы или слизь, покрывающая тело.

**ПОДОТРЯД ЧЕТЫРЁХЗУБОВИДНЫЕ –**

**TETRAODONTOIDEI.**

К нему относится 3 семейства, для аквариумистов наибольший интерес представляет семейство Четырёхзубые.

**Глава 2.**

**1.2** (условия, которые нужны для того, чтобы организовать аквариум)

 Рыбы живут и размножаются в таком аквариуме, где созданы условия сходные с природными. Многие виды рыб могут некоторое жить даже в литровой банке, но для правильного их содержания необходим значительно больший объём воды. Чем меньше аквариум, тем хуже растут и менее красиво выглядят рыбы, а многие из них, особенно икромечущее, после содержания в маленьких аквариумах теряют способность к размножению. Кроме того, при малом объёме аквариума в нём могут происходить резкие изменения температуры и химического состава воды, что в природе не наблюдается; в воде быстро накапливаются вредные продукты обмена веществ, разлагающиеся остатки корма. Поэтому поддерживать чистоту и необходимые для рыб физические и химические условия в маленьком аквариуме значительно сложнее, чем в большом.

 Некоторым начинающим аквариумистам приходится выбирать объём аквариума в зависимости от свободного места в доме. В таком случае и рыб для своего аквариума надо выбирать с учётом его размеров. Если аквариум, скажем,

Имеет объём 10 л, то в него не стоит сажать вуалехвостов или скалярий – рыбы будут плохо расти, не смогут размножаться, даже если их в дальнейшем пересадить в большой аквариум; вуалехвосты требуют ежесуточной смены воды. Зато в таком аквариуме с успехом можно содержать 5…10 гуппи или пару макроподов и даже разводить их.

 Формы и размеры аквариумов могут быть различными в зависимости от их назначения. Наиболее удобны прямоугольные – рыбы в них хорошо видны. Неудобны шарообразные аквариумы, правда, рыбы в них кажутся красиво увеличенными, но плохо просматриваются из – за кривизны стекла, а грязь и отходы осаждаются на дно, а на стенки и аквариум приходится чаще чистить.

 По своему назначению аквариумы делятся на декоративные, или видовые, художественные, нерестовые (для разведения рыб), выростные (для выращивания мальков и молоди), отсадочные (для содержания взрослых рыб, которых надо сохранять по каким – либо причинам), карантинные (для вновь приобретённых рыб) и селекционные (для селекционной работы с рыбами), впрочем последние можно рассматривать как частный случай отсадочных.

 Нерестовые аквариумы, как правило, бывают меньше декоративных. Желательно, чтобы они были прямоугольной формы, т.к. в этом случае легче заметить погибшие икринки и удалить их. Для некоторых рыб в качестве нерестовых пригодны только цельностеклянные аквариумы, которые можно тщательно дезинфицировать.

 Выростные аквариумы должны быть просторными, чтобы в них хороший кислородный режим, они должны быть широкими, но не высокими.

 Отсадочные, карантинные и селекционные аквариумы могут быть любой величины. Это зависит от размеров рыб, их количества и длительности содержания.

 Устанавливать аквариум следует на постоянное место и в дальнейшем желательно не перестанавливать его. Каркасные же аквариумы из стекла, особенно крупные и давно стоявшие, во избежании их протекания лучше не передвигать и не сливать из них более половины объёма воды.

 Проще всего регулировать освещение аквариума, если он стоит в глубине комнаты и на него вообще не падает естественный свет. Но в этом случае потребляется больше электроэнергии, и, кроме того, для многих видов рыб естественный свет желателен, а для некоторых и необходим. Поэтому чаще аквариум ставят на расстоянии одного или нескольких метров от окна, торцом к нему, чтобы на аквариум падал свет сбоку и со смотровой стороны, т.к. в отражённом свете рыбы выглядят гораздо эффективнее, чем в проходящем. Для многих видов рыб полезно, если утром в течении 1…1,5 ч на аквариум падают лучи солнца, у некоторых это стимулирует нерест. Если освещение слишком интенсивно и стенки аквариума чрезмерно обрастают, его можно прикрыть марлевой шторкой. Лучше всего, если аквариум находится у окна, выходящего на восток, в крайнем случае на – запад, хуже – на юг, но хуже всего – на север. Однако продолжительное освещение, особенно прямыми солнечными лучами, чаще всего приносит только вред.

**2.2** Условия кормления.

 Многих взрослых рыб можно кормить только сухим кормом, они не гибнут и даже будут размножаться, как например, гуппи, но потомство в этом случае будет хилое, а окраска – блеклая. При таком содержании нельзя получить красивых самцов с хорошей вуалью и яркой окраской. Большинство видов рыб, особенно икромечущих, при кормлении сухими кормами и даже в том случае, если их чередовать с естественным кормом, не смогут размножаться, а некоторые рыбы сухие корма вообще не принимают.

 Наиболее полезны для рыб живые естественные кома: Мотыль; коретра; босмина; сида; хидорус; веслоногие рачки – циклоп; диаптомус; трубочник; дождевые черви; личинки мух; воздушные и наземные насекомые; улитки и т.д.

 Все виды живого корма сохраняются дольше при низкой температуре. Прежде чем дать рыбам, необходимо промыть его, особенно это относится к трубочнику и циклопу.

 В качестве заменителя живого корма можно применять мелко нарезанные говядину (без жира), говяжье сердце, филе морских рыб, кальмаров, креветок, мидий, икру морских рыб. Мясо и икру пресноводных рыб употреблять не следует, т.к. в них могут находиться болезнетворные организмы и их цисты.

 Живые корма на зиму можно заготавливать впрок, замораживая их в холодильнике. Их можно и засаливать, а перед дачей рыбам предварительно хорошо промыть.

 В качестве сухих кормов употребляют дафний, циклопов, гаммарусов, мотыля. Частое кормление одним гаммарусом не рекомендуется, т.к. приводит к ожирению рыб. Сушеный мотыль перед дачей рыбам желательно размочить, ошпарив кипятком. У некоторых людей сухие корма, особенно дафния, могут вызывать аллергию. Чтобы избежать этого, рыб можно кормить, надев на лицо влажную марлевую маску, а корм брать рукой, одетой в резиновую перчатку, либо насыпать его из коробочки с отверстием регулируемой величины, что позволяет давать корм определённого размера, не дотрагиваясь до него.

 Многие виды рыб охотно поедают хлеб, сухари из него, крошки сухого нежирного печенья, ошпаренные кипятком, или слегка проваренную манку, овсяные хлопья и т.д. Крупяные изделия после варки следует промывать, чтобы удалить мучные остатки, мутящие воду.

 Многие виды рыб нуждаются дополнительно в растительном корме, а для некоторых он является основным. В качестве такого корма можно использовать мелко нарезанные и ошпаренные кипятком листья салата, шпината, одуванчика, молодой крапивы, капусты, протёртую морковь, нарезанные рясковые, мелко и мягколистные растения, например перистолистники, амбулия, гигрофила и др., а также зелённые нитчатые водоросли, которыми обрастают ярко освещённые стенки аквариума и находящиеся в нём близко к источнику света растения.

 Наиболее подходящим стартовым кормом для мальков большинства икромечущих рыб является «живая пыль» , представляющая собой смесь инфузорий, коловраток и мельчайших, недавно выклюнувшихся науплиусов веслоногих рачков. В водоёмах умеренного климата «живая пыль» развивается обычно весной – ранним летом. Наловить её, а также другой корм, пригодный для мальков, можно, используя мелкоячейные мельничные сита: для лова инфузорий диаметр ячеи должен быть не более 0,12 мм, коловраток и мельчайших науплий – 0,18…0,2, босмины – 0,2 циклопа и дафнии – 0,3…0,4 мм.

 Кормить взрослых рыб следует ежедневно, в определённое время, желательно дважды в день, но не перекармливая, т.к. ожирение приводит к бесплодию. Рыбам, ведущим сумеречный образ жизни, часть корма надо давать на ночь, перед выключением света или при неярком освещении синей лампой.

 Сухого корма следует сыпать столько, чтобы рыбы его полностью съедали за 10…15 мин. Мясо и филе морских рыб тоже следует давать не более, чем могут съесть обитатели аквариума. Живого корма большинству видов рыб давать в избытке также не следует – рыбы, насытившись, продолжают охотиться за рачками, а схватив, выплёвывают, после чего те оседают на дно и разлагаются, портя воду. Мотыль и черви, которых рыбы не успевают съесть, зарываются в грунт. Из мотыля в дальнейшем в лучшем случае получаются комары, в худшем – он погибает, гниёт и вызывает отравление рыб. Проще в этом отношении с «чёрным мотылём» и коретрой, которые не закапываются в грунт, а держатся в толще воды. Однако коретра может поедать личинок и мелких мальков, поэтому ею не следует кормить рыб во время нереста. Малькам заменители живых кормов следует давать часто, но понемногу, т.к. большинство из этих кормов, в частности, творог, яичный желток, портят воду.

**3.2** Болезни рыб.

 Заболевания у рыб могут вызываться механическими повреждениями, неблагоприятными условиями среды в аквариуме (низкая *Т*, её резкие перепады, недостаток кислорода, отравление сероводородом, нитратами, слишком кислая реакция воды и д.р.). Неполноценный, а также однообразный, особенно сухой, корм может являться причиной ожирения, нарушения обмена веществ, воспаления пищеварительного тракта. Эти заболевания являются незаразными, и при соответствующем изменении условий среды жизнь обитателей аквариума входит в нормальную колею.

 Заразными, представляющими опасность для всего населения аквариума, являются инфекционные болезни, вызываемые возбудителями растительного происхождения: микроорганизмами - чаще бактериями и вирусами (микобактериоз, или рыбий туберкулёз, язвенная болезнь, липидортоз, лимфоцистоз, плавниковая гниль, папилломы) и паразитическими грибками – та называемые микозы (дерма томикоз, ихтиофоноз, или ихтио споридиоз, бранхимикоз, биссус, или грибковое заболевание икры). Инвазионные болезни подразделяют на протозойные, вызываемые простейшими – жгутиконосцами (костиоз, оодинумоз, октомитоз, криптобиоз) , споровиками (плистофороз, или неоновая болезнь, глюгеоз, узелковая болезнь), инфузориями (ихтиофтириоз, хилодонеллез, триходиноз); на гельминтозы, возбудителями которых являются паразитические черви (дактилогироз, гиродактилез, сангвиниколез, диплостоматоз, кариофиллез), и на крустацеозы, вызываемые практическими ракообразными (лернеоз, аргулез). Инфекционные болезни могут вызывать и такие микроорганизмы,как спирохеты, риккетсии, актиномицеты, а инвазионные – моллюски.

 Диагностика многих инфекционных и инвазионных заболеваний, а также некоторых незаразных болезней довольно сложна и требует определённых знаний и умения приготавливать препараты и определять возбудителей болезней под микроскопом или бинокуляром, либо болезнь удаётся определить только после вскрытия рыбы. Неподготовленному аквариумисту в таких случаях лучше обращаться в ихтиопоталогические лаборатории.

 Однако, основной мерой, позволяющей избежать всех неприятностей, связанных с инфекционными и инвазионными заболеваниями рыб, являются профилактика болезней, создание поддержание в аквариумах оптимальных и стабильных условий существования, при которых организм рыб будет крепким, способным сопротивляться неблагоприятным факторам.

**4.2** Селекция рыб.

При разведении петушков самца отсаживают в отдельный аквариум ёмкостью 10 – 30 л и повышают в нём температуру до +25 – 28 С.После этого к нему подсаживают самку. Из растений рекомендуется поместить кабомбу, перистолистник, людвигию, роголистник, риччию и пистию. Самец строит гнездо из пузырьков воздуха, склеивая их между собой слюной. Как строительный материал используется также риччия. Гнездо обычно бывает выпуклым диаметром от 3 до 10 см.

 Петушок в нерестовом аквариуме приобретает яркую окраску и распушив плавники, гоняет самку, которая ищет от него укрытия в углу аквариума или в зарослях растений. Нерест, как правило, происходит в утренние часы. Самка подплывает к гнезду и выпускает 5 – 15 белых икринок, которые медленно падают на дно. Самец после каждого икрометания собирает икру и укладывает её в гнездо. За весь период нереста, который продолжается несколько часов, самка вымётывает 50 – 200 икринок. После этого её необходимо из нерестового аквариума удалить, предоставив заботы по уходу за икрой самцу.

 Уже через сутки у икринок появляется хвост и голова, а ещё через 2 – 3 суток видны личинки, которые падают на дно, а затем самостоятельно поднимаются на поверхность воды, часть из них прикрепляется к боковым стёклам. Весь этот период самец ухаживает за икрой и личинками. С появлением мальков (на 3 – 4 сутки) его необходимо убрать из нерестового аквариума. Молодь можно кормить инфузориями, микрочервём. Молодые петушки быстро растут и обычно через 2 недели начинают поедать мелкого циклопа.

**Глава 3 «Научно исследовательская работа»**

Исследования показывающие:

1)частоту жаберного дыхания лабиринтовых рыб;

2)поведение самца голубого гурами

 у гнезда;

3)реакция рыб на различную освещённость;

4)исследования влияния корма на физиологические процессы у аквариумных рыбок.

1)Частота жаберного дыхания лабиринтовых рыб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид рыб,****Их число в аквариуме,****Экз.** | Дата,времянаблюдения | Интервалвремени,в которомведётсяподсчёт. | Числоподъёмоврыб кповерхности. |
| **Гурами - 8** **Макропод – 1** | **25.04.03****25.04.03** | **1,5 часа****1,5 часа** | **7 подъёмов****5 подъёмов** |

2)Поведение самца голубого гурами у гнезда.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дата,****Время и наблюдения.** | **Интервал****Времени****Между моментами****Регистрации****Результатов.** | **Виды активности у самца** |
| **Аэрац****ионная** | **Обо-****рони-****тельная** | **питание** | **Чистка****гнезда** | **Ремонт****гнезда** | **Отсутствие активности** |
| **26.03.03****16-00** | **3 часа** | **15 мин** | **Всё время** | **0 мин** | **Каждый час** | **0 мин** | **нет** |

3)Реакция рыб на различную освещённость.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид рыб и их число в аквариуме, экз.** | **Дата, время, наблюдения** | **Интервал времени между моментами регистрации результатов** | **Число рыб, находящихся** |
| **В затенённой****половине****аквариума** | **В освещённой****половине****аквариума** |
| **Гурами – 8** **Молинезии – 3****Сомы – 2****Макропод – 1** | **2.05.03****3.05.03** | **3 часа****3 часа** | **Сомы – 2;молинезия – 1; гурами – 3.****Сомы - 2** | **Молинезии – 2;макропод – 1;гурами – 5.** **Остальные рыбы** |

**Глава 4** Использование аквариума для овладения материалом школьного курса биологии.

**1.4** Исследования поведения рыб.

Раздел «Животные» предполагает изучение жизненных процессов класса рыб.

 Используя аквариум можно рассмотреть:

Форму тела рыб;

Способы передвижения;

Покровы тела;

Различные поведенческие реакции;

Методика наблюдений и опытов рассматривается в школьном учебнике…

Однако, используя познавательный интерес аквариумистов, можно организовать дополнительные исследования, требующие навыков такого рода деятельности.

 Автором были приведены следующие исследования.

 1. Реакция рыб на различную освещённость.

По следующей методике: Для изучения реакции рыб на различную степень освещённости аквариума над водой (2 – 3 см) закрепляется непрозрачная пластинка, затеняющая половину водной поверхности. Устанавливается верхнее освещение. Кормление рыб производят в центре аквариума. Результаты наблюдения записывают в таблицу. Интервал времени между моментами регистрации результатов – 5 или 10 с.

 Анализ полученных результатов показывает, что, как правило, к затенённой части аквариума тяготеют неоновые рыбы, скалярии, сомики. Большинство видов аквариумных рыб предпочитает освещённую половину аквариума. Эти факты могут быть объяснены с учётом экологических особенностей каждого из видов.

 2. Частота жаберного дыхания лабиринтовых рыб.

 В частоте жаберного дыхания существуют различия, т.е. она зависит от насыщенности воды кислородом, если в воде растворено мало кислорода, то рыбы будут чаще всплывать и т.д.

 При кислородном голодании частота жаберного дыхания увеличивается, а при заболеваниях она вообще может колебаться.

 3. Поведение самца гурами у гнезда.

 Большой интерес и особую познавательную ценность имеет изучение поведения самцов лабиринтовых рыб у гнезда (в период размножения). Наблюдатель через каждые 10 с отмечает в таблице ту или иную форму активности, характерную для рыбы в момент регистрации результатов. В процессе наблюдения можно получить количественные данные, показывающие изменение поведения самца гурами у гнезда в зависимости от длительности ухода его за икрой и личинками.

**2.4** Использование аквариума для изучения искусственных экосистем.

 Понятие о биогеоценозе рассматривается в курсе «Животные 7 кл»; курс «Введение в общую биологию и экологию 9 кл» - раздел «Экология»; курс «Общая биология» - раздел «Основы селекции и биотехнологии». Также для углублений знаний по этой теме может быть использован материал главы 2.

 В аквариуме можно наблюдать между организмами различных систематических групп.

 **Экосистема** – совокупность живых организмов разных видов, связанных между собой и с компонентами неживой природы обменом веществ и превращениями энергии на определённом участке биосферы.

 **Структура экосистемы:**

 - видовая – число обитающих в экосистеме видов и соотношение их численности. Пример: произрастание в хвойном лесу около 30 видов растений, в дубовом лесу – 40 – 50 видов, на лугу – 30 – 50 видов, во влажном тропическом лесу – свыше 100 видов.

 - пространственная – размещение организмов в вертикальном (ярусность) и горизонтальном (мозаичность) направлениях. Примеры: наличие в широколиственном лесу 5 – 6 ярусов; различия в составе растений на опушке и в чаще леса, на сухих и увлажнённых участках.

 **Компоненты сообщества:** абиотические и биотические. Абиотические компоненты неживой природы – свет, давление, влажность, ветер, рельеф, состав почвы и др. Биотические компоненты: организмы: производители, потребители и разрушители.

 **Производители –** растения и некоторые бактерии, создающие органические вещества из неорганических с использованием энергии солнечного света.

 **Потребители –** животные, некоторые растения и бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами и использующие заключённую в них энергию (растительноядные животные, хищники, паразиты).

 **Разрушители –** грибы и некоторые бактерии, разрушающие органические вещества до неорганических, питающиеся трупами, растительными остатками.

 **Круговорот веществ и превращение энергии** – необходимое условие существования любой экосистемы. Перенос веществ и энергии в цепях питания в экосистеме.

 **Устойчивость экосистем.** Зависимость устойчивости экосистем от числа обитающих в них видов и длины цепей питания: чем больше видов, цепей питания, тем устойчивее экосистема от круговорота веществ.

 **Искусственная экосистема –** созданная в результате деятельности человека. Примеры искусственных экосистем: парк, поле, сад, огород.

 **Отличия искусственной экосистемы от естественной:**

- небольшое число видов (например, пшеница и некоторые виды сорных растений на пшеничном поле и связанные с ними животные);

 - преобладание организмов одного или нескольких видов (пшеница в поле);

 - короткие цепи питания из – за небольшого числа видов;

 - незамкнутый круговорот веществ вследствие значительного выноса органических веществ и изъятия их из круговорота в виде урожая;

 - невысокая устойчивость и неспособность к самостоятельному существованию без поддержки человека.

Аквариум – модель экосистемы, ограниченное водное пространство. Три группы организмов, обитающих в аквариуме: производители органических веществ (водоросли и высшие водные растения); потребители органических веществ (рыбы, одноклеточные животные моллюски); разрушители органических веществ (бактерии, грибы, разлагающие органические остатки до минеральных веществ). Пищевые цепи аквариума:

 *Сапрофитные бактерии инфузория туфелька карась;*

 *Сапрофитные бактерии моллюски;*

 *Растения рыбы;*

 *Органические остатки моллюски.*

 Моллюски очищают остатки аквариума и поверхность растений от разных органических остатков. Исключение моллюсков из пищевой цепи приводит к помутнению воды в результате массового размножения бактерий, а также выделения рыбами продуктов обмена и непереваренных остатков пищи.

**3.4** Организация аквариума как одна из форм внеклассной работы.

 К одной из форм внеклассной работы школьников относится кружковая работа юных аквариумистов. Изучая жизнь в аквариуме, который является моделью водоёма, учащиеся лучше понимают жизнь водных растений, моллюсков и рыб, а также их взаимосвязь. Уход за аквариумными растениями и рыбами дисциплинирует школьников и воспитывает у них трудовые навыки.

 **Список литературы:**

1.Ред. Матвеев Б.С.

 «Зоология позвоночных» высшая школа

Москва 1966 г.

2.А.С. Полонский «Содержание и разведение аквариумных рыб»

Москва 1991 г.

3. Штефан Дрейер, Райнер Кеплер

«Аквариум: рыбы, растения, гидротехника»

Москва 2001 г.