

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

ДЕКОРАТИВНОЕ РЫБОВОДСТВО
краткий курс лекций

для студентов IV курса

Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль подготовки
Аквакультура

Саратов 2016

УДК 639.3 (042.4)
ББК 639.3
Тар19

Рецензенты:

Заведующий кафедрой «Кормление, зоогигиена и аквакультура», доктор
сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»
Васильев А.А.

Доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», кандидат биологических
наук, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»
Поддубная И.В.

Декоративное рыбоводство: краткий курс лекций для студентов IV курса
специальности (направления подготовки) 35.03.08 Водные биоресурсы и
Тар19 аквакультура / Сост.: Тарасов П.С., Косарева Т.В. // ФГБОУ ВО «Саратовский
ГАУ». – Саратов, 2016. – 45 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Декоративное рыбоводство»
составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен
для студентов направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и
аквакультура. Краткий курс лекций содержит теоретический и практический
материал по основным вопросам декоративного рыбоводства, рассмотрены
вопросы разведения декоративных рыб, высших водных растений и
беспозвоночных. Направлен на формирование у студентов знаний об
основных принципах декоративного рыбоводства, на применение этих знаний
в рыбоводстве, для решения экологических проблем.

УДК 639.3 (042.4)

ББК 639.3

© Тарасов П. С., Косарева Т.В., 2016
© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016

ВВЕДЕНИЕ.

Декоративное рыбоводство сегодня — это своеобразный синтез популярнейшего хобби и прикладной науки. Начиная с азов, любители со временем неизбежно приходят к решению научных проблем, касающихся определения, создания и поддержания оптимальных, т. е. наиболее благоприятных, параметров среды для своих питомцев. В этом случае используются специальная литература, оборудование, научная документация и т. д. В учебных заведениях, в том числе и школах, живые уголки с рыбами, беспозвоночными и водными растениями — незаменимые дидактические «пособия», позволяющие наглядно и очень доходчиво объяснять многие вопросы биологии. Миниаквариумы все шире находят место на борту спутников и космических станций, где в них проводят опыты и эксперименты. В космосе побывали гуппи, икромечущие карпозубые, некоторые водные беспозвоночные и растения.

Декоративное рыбоводство — неотъемлемая составная часть зоокультуры, которая занимается разработкой рациональных методов содержания и воспроизводства лабораторных гидробионтов, а также тест-объектов для интенсивных товарных технологий рыборазведения.

В последние годы в реабилитационной деятельности передовых больниц, санаториев (особенно детских), наркологических диспансеров, клиник и других лечебных учреждений широко используют зоотерапию, и в частности аквариумы. Кроме положительного психотерапевтического и транквилизирующего действия они позволяют поддерживать влажность воздуха в помещениях на оптимальном для здоровья уровне.

Увлечение декоративным рыбоводством с детских лет неизбежно приучает ребенка к систематическому выполнению определенных обязанностей (ведь за аквариумом и его обитателями требуется часто несложный, но ежедневный уход), существенно расширяет кругозор, ненавязчиво закладывая основы природоохранного восприятия мира, углубляет знания по биологии, химии, географии, воспитывает чувство ответственности перед «братьями нашими меньшими». Нередко увлечение декоративным рыбоводством проходит через всю жизнь.

ЛЕКЦИЯ № 1

1. ИСТОРИЯ ДЕКОРАТИВНОГО РЫБОВОДСТВА. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕКОРАТИВНОГО РЫБОВОДСТВА. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕКОРАТИВНОМ РЫБОВОДСТВЕ. ТИПЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ВОДОЁМОВ.

История декоративного рыбоводства.

Вода с давних времен являлась для людей таинственной стихией, в ней обитали загадочные существа русалки, сирены, водяные и т.д. Начиная с античности возникают многочисленные морские боги и богини (Ану, Эа, Нептун, Вatea, Океан и Атаргатис, Афродита, Кабира, Иштар и т.д).

По данным археологии первыми аквариумистами были вероятно Египтяне, уже тогда одни рыбы являлись пищей, а другие служили сувенирами и культовыми принадлежностями. Священными рыбами являлись хромис бульти вынашивающий икру во рту, а так же полутораметровый мормиропс.

В Древнем Китае занимались содержанием и разведением водных организмов примерно 3,5 тыс. лет назад, в тот период даже существовало письменное руководство по этому вопросу. Тогда были выведены первые породы золотых рыбок и декоративных карпов Кои.

В древнем Вавилоне в висячих садах Семирамиды (конец IX в. до н. э.) были устроены импровизированные прудики со всевозможной живностью.

По видимому, реальным началом аквакультуры, как таковой, нужно считать 1841 год, когда у себя дома, английский ученый Х.Уард установил 100-литровый аквариум, в котором жили золотые и серебристые караси. Еще один англичанин, Е.Ланкастер, в 1848 году содержал и разводил трехиглых колюшек.

В России развитие декоративного рыбоводства началось в 1863 году с первой акклиматизационной выставки, которая проходила с 1863 по 1913 год (50 лет !) в разных городах. Было проведено около 120 выставок - это больше, чем во всех государствах Европы. Высокий интерес к аквариумистике потребовал справочных пособий на эту тему. Первой, более или менее, удачной книгой можно назвать "Аквариум или Открытые чудеса глубин", написанную профессором Эдинбургского университета П.Госсе в 1854 году. Книга "Озеро в стекле" немецкого зоолога Э.А.Россмесслера выходит в 1856 году. Через год, он же, выпускает в свет основательный труд "Пресноводный аквариум". В 1868 году выходит брошюра Л.Мюллера "Аквариум". В этом же году в Вене книга профессора медицины Г.Егера "Жизнь в воде и аквариуме". В России первой книгой об аквариуме была "Чудеса вод в комнате. Комнатный аквариум и его обитатели" П.А.Ольхина, изданной в Петербурге в 1867 году. В 1885 году замечательный биолог, пропагандист декоративного рыбоводства и школьного естествознания - Николай Федорович Золотницкий издал книгу "Аквариум любителя", которая до революции выдержала четыре издания, была удостоена Золотой медали Российского и Большой почетной медали Парижского общества акклиматизации. Второй том этой книги - "Новые аквариумные рыбы и растения" вышел в 1910 году.

В конце 60-х годов начала развиваться советская аквариумистика.

Одной из лучших книг того времени была "Аквариумное рыбоводство" М.Н.Ильина, вышла она в 1973 году. В 1975-м вышла "Занимательный аквариум" М.Д.Махлина.

Современное состояние декоративного рыбоводства.

Современное декоративное рыбоводство развивается бурными темпами за последние 30 лет, от промышленного вылова декоративных водных организмов из дикой природы, до создания ферм в Юго – Восточной Азии по разведению пресноводных видов рыб и беспозвоночных, разработка технологий по разведению некоторых декоративных видов морских рыб и беспозвоночных, создание ферм по разведению кораллов в странах Индо – Пацифики, и Карибского бассейна. К сожалению за последние 20 лет, в России из-за импорта декоративных рыб, резко сократилось количество отечественных разводчиков, в хозяйствах которых находилось немало редких видов рыб (вишнёвый барбус). Но в последние годы появилась тенденция к возрождению этих хозяйств, так как качество импортной рыбы невысокое.

Современные технологии в декоративном рыбоводстве.

Благодаря развитию современных технологий и использованию их достижений в декоративном рыбоводстве, стало возможно содержание в декоративных водоёмах самых требовательных к условиям содержания организмов. Например таких как, все возможные морские беспозвоночные (кораллы, актинии, иглокожие, моллюски, ракообразные). Появилась возможность создавать декоративные водоёмы любой степени сложности (силикатное стекло, акрил, геотекстиль, мембрана из синтетического каучука, стодонт, полимербетон). Внедрение цифровых технологий позволяет вести круглосуточное наблюдение за состоянием любого водоёма и его обитателей. Использование современных химических препаратов и специальных устройств позволяет добиваться высочайшего качества воды (ионообменные смолы, фильтры обратного осмоса, фильтры кипящего слоя, озонаторы, UV-стерилизаторы, флотаторы и т.д.).

Типы декоративных водоёмов.

Декоративные водоёмы делятся на три основных вида:

- а.** Декоративные садовые водоёмы (пруды, каскады, ручьи, водопады).
- б.** Декоративные аквариумы (домашние, демонстрационные, декоративные).
- в.** Океанариумы (дельфинарии, бассейны для содержания ластоногих, аквапарки)

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Начало развития декоративного рыбоводства в России.
2. Автор первой российской книги по декоративному рыбоводству.
3. Материалы, используемые в декоративном рыбоводстве.
4. Типы декоративных водоёмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Основной

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
3. **Гайдамака Л.** Карпы Кои мифы и реальность Издательство: «Сполом» 2010г. -

140с. ISBN 978-966-665-519-9

Дополнительный

1.**Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3

2.**Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

ЛЕКЦИЯ №2

СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ. ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ДЕКОРАТИВНЫХ ВОДОЁМАХ. КРУГОВОРОТ АЗОТА И ФОСФОРА.

Основная проблема аквариумистики заключается в том, что даже самый большой аквариум мал по сравнению с самым маленьким естественным водоемом, поэтому стабильность такой системы, как аквариум, гораздо ниже, чем любого природного водоема. А значит, такая уязвимая система требует определенной оснащенности и контроля. Плотность содержания рыб в любом аквариуме в десятки и сотни раз превышает плотность рыбы в естественных водоемах. У большинства людей рыба в аквариуме, особенно при неправильном его обустройстве, живет не в воде, а в растворе разлагающейся органики - продуктах выделений рыб, остатков корма и т.д. Все эти вещества либо напрямую ядовиты для рыб, либо обладают косвенным отрицательным влиянием, например, расходуя кислород на окислительные процессы, либо служат питанием для развития ненужной микрофлоры, в том числе и патогенной. В природе все эти продукты распада органических соединений также присутствуют, но их концентрации почти никогда не бывают столь велики.

Фильтрация способствует идеальной очистке воды от загрязнения и отчасти патогенных микроорганизмов. Среди механических фильтров различают неподвижные сетчатые фильтры, вращающиеся (прямоточные, конвейерные, вибрационные и радиальные) сетчатые фильтры, патронные (со съёмными поролоновыми и прочими насадками), диатомовые, песчаные безнапорные (наполнитель: антрацит — песок — мелкий гранит) и быстрые песчаные фильтры под давлением (в сравнении с безнапорными имеют меньшие габариты при равном расходе воды). Гравитационная очистка предполагает отстаивание, центрифугирование или гидроциклонирование загрязненной жидкости. *Биофильтры*, превращающие органические азотистые соединения в нитраты, могут быть нисходящие, когда поток воды идет сверху вниз, восходящие (закачка чистой воды под фальшдно, обеспечивают активную вентиляцию грунта) и капельные, или «сухие», работающие по типу дождевальной установки (обеспечивают максимальную аэробность системы). Два последних типа предпочтительнее. Помимо бактериальных клонов (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter*), эффективную очистку воды от растворенного азота, фосфатов и других соединений осуществляют также растительные фильтры с водяным гиацинтом, китайским каштаном (*Eleocharis dulcis*), малой ряской (*Lemna minor*), пресноводными и морскими водорослями.

Денитрифицирующие фильтры (с загрузкой гравием, пластиковыми гранулами и др.) преобразуют с помощью факультативных, анаэробных и гетеротрофных бактерий (*Pseudomonas denitrificans*, *Micrococcus* sp., *Denstrofacillus* sp., *Spirillum* sp., *Achromobacter* sp. и др.) растворенные в воде нитраты и нитриты в азот. Оптимальными условиями для работы фильтра являются бескислородная среда (для нейтрализации 1 мг/л кислорода необходимо внести в воду 0,67 мг/л метанола), pH 6,5—7,5 и t 24—27°C.

Химические фильтры основаны на поверхностной адсорбции между активированным углем и водой, ионообменными смолами и водой, а также воздухом и водой при пенном фракционировании. Селективные ионообменные смолы предназначены для адсорбции определенных ионов (клиноптилолит и сильнокислые натриевые катиониты, например, служат для избирательного удаления аммиака).

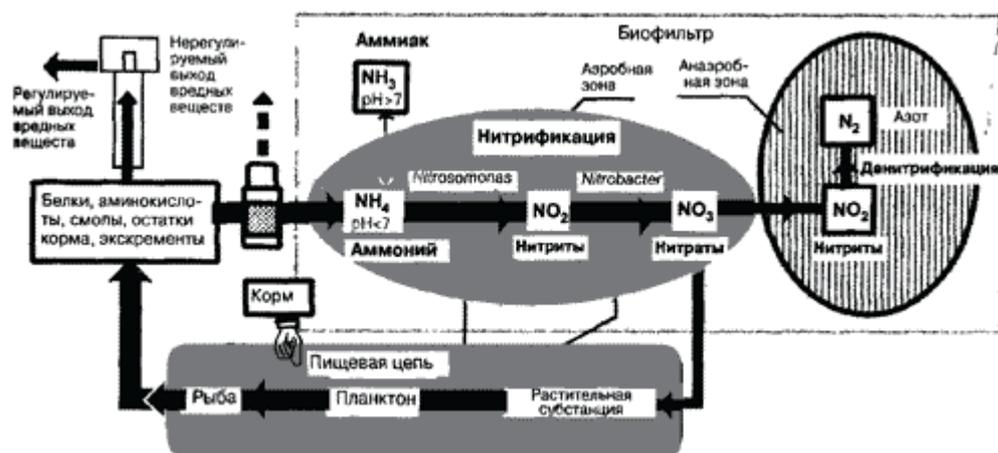
Пенное фракционирование улучшает кислородный режим системы, снижает содержание нитратов, удаляет растворенные органические вещества, небольшой процент твердых примесей и поверхностно-активные вещества, несколько снижает бактериальный фон. При аэрофлотации (электрофлотация применяется для промышленной очистки сточных вод) рН возрастает на 0,5—0,9. Кроме того, частично выводятся микроэлементы. Оба этих обстоятельства следует учитывать в практической деятельности. Равномерная подача воздуха и увеличение высоты (рост диаметра нежелателен) колонны флотатора оптимизируют режим и способствуют получению более сухой пены.

Основы биологической фильтрации в декоративных водоёмах.

Вещества растительного и животного происхождения отмирая, возвращаются в окружающую среду. Эта мертвая органическая субстанция является источником энергии для потребителей падали и экскрементов, а также для бактерий. Таким образом, органические вещества ступенчато трансформируются живой бактериальной субстанцией в питательные вещества отложения, такие, как ил и торф. Первичное образование веществ ограничено в воде верхними слоями, которые достаточно хорошо освещены. Только здесь в изобилии могут обитать водные растения, в особенности водоросли. Образованные органические вещества оседают вниз; те, которые ближе к берегу, – доступны для дальнейшего круговорота. Этим можно объяснить то, что во многих случаях в прибрежных зонах морских и пресных вод гораздо выше плотность заселения и большее разнообразие жизни. Следует учитывать и массы воды у берега, в которые через горизонтальное перемещение (потоки, волнения, боковые течения) попадают вредные вещества, а со свежей водой поступают питательные вещества. Это огромное пространственное взаимодействие и вместе с тем взаимосвязанный обмен масс полностью отсутствует в декоративном водоёме. До сих пор большой круговорот органического вещества представлялся «жизнью и смертью». На самом деле он сплетен из огромного количества частных круговоротов, которые важны для декоративного водоёма.

Цикл азота охватывает трофическое разложение органических веществ и процессы нитрификации и денитрификации

Рисунок упрощенно приводит цикл азота в природе. Так как в нашем аквариуме природное равновесие не сохраняется, мы должны вмешиваться в этот процесс. Причинами отсутствия равновесия являются, например, «перенаселение», слишком интенсивное кормление и ограниченное «биологическое пространство».



Круговорот Азота и Фосфора.

Азот необходим для осуществления таких жизненно важных процессов, как фотосинтез, дыхание, синтез белка, рост организма и пр. Растворимость его в воде обратно пропорциональна температуре и солености и прямо пропорциональна давлению. Иными словами, с увеличением солености и температуры концентрация свободного азота в воде уменьшается, в то время как с повышением давления содержание азота и плотность воды (максимальная плотность при 4 °С) возрастают. С ростом рН равновесие между аммонием (аммонийный азот обычно отсутствует в прибрежных водах весной) и аммиаком сдвигается в сторону последнего. В связи с этим при рН 8,0 аммиак — остро токсичное соединение (предельно допустимая концентрация — 0,025 мг/л), вызывающее массовую гибель гидробионтов. Количество аммонийного азота в морской воде варьирует в пределах 0,006—0,140, нитритов — 0,005—0,161, нитратов — 0,006—0,7 мг/л (предельно допустимая концентрация — 40 мг/л). Нитратов в воде всегда больше. Кроме бактерий, способностью превращать нитраты в нитриты обладают хлорелла, диатомовые водоросли и т. д. Определение нитратов и нитритов проще всего проводить колориметрически.

Фосфор необходим гидробионтам для осуществления внутриклеточных функций (передача энергии ферментным системам и т. д.). Однако чрезмерно высокие его концентрации оказывают ингибирующее действие на рост планктона. Способностью избыточного поглощения фосфатов обладают лишь хлорелла и сценедесмус. Ортофосфорная кислота — основная субстанция для сложных органических соединений (фосфопротеиды, нуклеиновые кислоты, фосфолипиды), представленных в пресноводных и морских организмах. В океанической воде количество фосфатов равно 0,01 — 1,124 мг/л.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Особенности фильтрации в пресноводных аквариумах.
2. Особенности фильтрации в морских аквариумах.
3. Фильтрация в ландшафтном дизайне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Основной

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
3. **Сандер М.** Техническое оснащение аквариума: Пер. с нем./М.Сандлер-М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. -256с. ISBN: 5-17-014808-9, 5-271-04713-X

Дополнительный

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3
2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

ЛЕКЦИЯ №3 ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ГАЗЫ В ДЕКОРАТИВНОМ РЫБОВОДСТВЕ.

Кислород.

Насыщение воды кислородом всегда было центральной проблемой аквариумистики. Классическим методом насыщения воды воздухом является аэрация с использованием распылителя и компрессора. К этому можно добавить различные инжекторные системы и диспергатор.

Для инициирования движения воды подходят относительно большие пузырьки воздуха, для насыщения воды кислородом, а так же вспенивания необходимы маленькие пузырьки воздуха.

Целью аэрации, все равно, каким способом она достигается, является почти всегда обогащение кислородом.

Размер пузырьков значительно влияет на обогащение воды кислородом. Чем мельче пузырьки, тем лучше кислород переходит в воду. Испытания показали, что при аэрации мелкими пузырьками (диаметр пор около 0,1 мм) достигается обогащение кислородом примерно 10 г на кубический метр воздуха при глубине погружения 1 м, в то время как аэрация крупными пузырьками (размер пузырька 2 мм) уменьшает эту величину наполовину.

Азот.

Хотя до сих пор мы рассматривали обогащение воды кислородом, нельзя забывать об азоте. Этот газ в наибольших количествах (78%) содержится в воздухе. Следует помнить, что при аэрации всегда вносится также азот. В том, что азот – нереакционноспособный газ и что он практически не оказывает влияния на химические реакции в воде, нет ни недостатка, ни преимущества. Поэтому азот называют инертным газом. Инертные газы – газы, которые в данной химической системе не принимают участия в реакциях. Прежде всего это благородные газы, такие, как гелий, неон, аргон. Но все же азот может принести неприятные неожиданности. Когда воздух при избыточном давлении растворяется в воде, азот достигает в растворе очень высокой концентрации и поглощается рыбами при дыхании. В кровеносной системе рыб возникают пузырьки азота, которые могут привести к эмболии.

Двуокись углерода

Значение двуокиси углерода для круговорота веществ описано в различных главах. Диоксид углерода является очень важным для химии и биологии воды газом, особенно если учесть, что его доля в воздухе составляет только 0,03%, то есть примерно $\frac{1}{700}$ часть от содержания кислорода. Соответственно низким предполагается и содержание двуокиси углерода в воде. В пресных водах это соответствовало бы примерно 0,01 мг/л при 20 °С. В действительности граница насыщения для диоксида углерода в теплой воде при 20 °С равна 0,5 мг/л, то есть в пятьдесят раз выше, чем ожидалось. Из этого следует, что диоксид углерода существенно лучше, чем кислород, растворяется в воде. **Холодная вода поглощает больше двуокиси углерода, чем теплая вода.** Как ни парадоксально, диоксид углерода также быстро и освобождается, если воду турбулентно мешать или аэрировать. Следовательно, двуокись углерода можно относительно легко смещать как в водную фазу, так и в газообразную. Как и для кислорода, так и для углекислого газа считается, что при повышении температуры растворимость снижается. Очевидно, что пресные воды могут поглощать диоксида углерода больше, чем морские.

Озон.

«Озон» – слово, которое сейчас встречается почти ежедневно в газетах. Путаница состоит в том, что, с одной стороны, он изображается как жизненно необходимое соединение, если речь идет об озоновом слое, который улавливает опасное ультрафиолетовое излучение и таким образом защищает нас. С другой стороны, он считается опасным, когда летом в связи с фотоокислением выхлопных газов машин и дымовых труб накапливается в опасной концентрации. В положительном качестве озон действует как средство окисления в бассейнах или в водоочистке. Там он может заменять целиком или частично хлор или хлористые соединения, которые частично образуют в воде опасные с точки зрения гигиены вещества. В охране окружающей среды, например, в очистке воздуха и сточных вод, озон также успешно применяется. Сегодня озон встречается и в аквариумистике. Озон – особая форма кислорода. Обычно два атома кислорода связываются в одну молекулу. Молекула озона состоит из трех атомов кислорода. Когда эта молекула распадается, отдельные атомы стремятся к реакциям окисления. Все воздействия, которые озон оказывает на ход биохимических реакций, основаны на этом сильном окисляющем действии. Озон – сильнейшее технически доступное средство окисления. Одновременно он не оказывает неблагоприятного воздействия на окружающую среду, т. к. состоит только из трех атомов кислорода и не вносит никаких химикатов в воду аквариума. Области применения озона в аквариумистике.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Значение окислительно — восстановительного потенциала в декоративном рыбоводстве.
- 2.Круговорот азота.
- 3.Влияние озона на цикл азота.
- 4.Озон в пресной и морской воде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

- 1.**Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
- 2.**Сандер М.** Техническое оснащение аквариума: Пер. с нем./М.Сандлер-М.: ООО «Издательство Астрель» , 2002. -256с. ISBN: 5-17-014808-9, 5-271-04713-X
- 3.Всё об аквариумных растениях. Издательство Спб: ООО «СЗКЭО "Кристалл"», 2007. - 128 с. ISBN: 978-5-9603-0068-1
- 4.**Степанов Д. Н.** Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X

Дополнительная

- 1.**Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3
- 2.**Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

ЛЕКЦИЯ № 4

ФЛОТАЦИЯ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ДЕКОРАТИВНОМ ВОДОЁМЕ.

До того как флотация стала применяться в декоративном рыбоводстве, она давно применялась при очистке сточных вод и добыче руды. Под флотацией понимают расположение пузырьков газа на твердом веществе, которое суспензировано в жидкости, а также последующее отделение твердых частичек от жидкости с помощью пены. Хотя процесс флотации был известен еще Геродоту, который описывает способ добычи золота, все-таки с уверенностью можно сказать, что начало ее технического использования относится к началу двадцатого столетия. Англичанин Gaudin (1932) проводил первые опыты с газами в 1901 – 1905 гг. в Австралии. Последующие патенты из США и Великобритании известны в 1902 и 1903 гг. Там получали пузырьки газа посредством химической реакции с сильными кислотами. Вскоре после этого возникли флотационные установки, в которых уже воздух активно вырабатывали машины. Вскоре после этого стала применяться электрофлотация и вакуумная флотация, которая использует закон Генри-Дальтона. Своим зарождением флотация полностью обязана технологии обогащения руды. Именно там флотация приносила большую экономическую выгоду. Значение флотации в очистке сточных вод, в масложироперерабатывающей промышленности признали только позднее. Но прежде всего, в целлюлозно-бумажной промышленности флотация, а также белковое вспенивание является средством для водоподготовки. В декоративном рыбоводстве флотация применяется около 60 лет. Вначале флотаторы имели дурную репутацию бесполезных приспособлений, до тех пор пока на основе лучших устройств и дальнейших разработок не проявился их полезный эффект.

Цель флотации – это обеспечение контакта между пузырьком газа, белковыми соединениями и загрязнениями и контакт возможен тем быстрее, чем длительней пузырьки газа находятся в контактном пространстве.

Гидратация

Под гидратацией понимают наслоение молекул воды на находящиеся в растворе, на поверхности твердых веществ и на границе раздела фаз газовые пузырьки. Чем сильнее выражена гидратация, тем, следовательно, интенсивнее связываются молекулы воды на пограничной поверхности, тем больше они препятствуют контакту газового пузырька с твердой частичкой. Для контакта надо превысить энергетический порог, который тем выше, чем гидрофильнее частица твердого вещества.

Двойной электрический слой

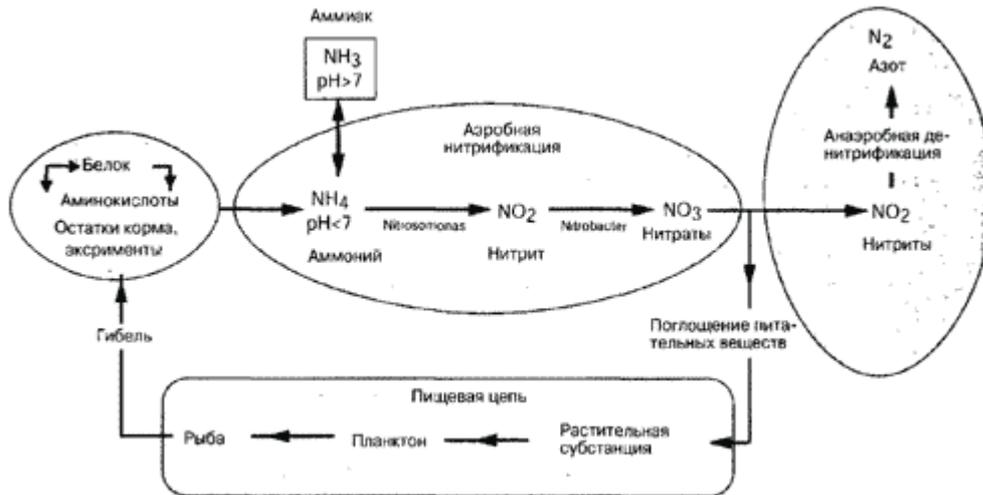
Двойной электрический слой образуется на поверхности твердого вещества, если она является носителем электрического заряда. Это происходит вследствие результирующего действия кулоновских сил и одинаково заряженных ионов. Потенциал, который образуется между связанной гидратной оболочкой и раствором, называют зета-потенциал. Для флотации он играет практическую роль в том случае, если флокулянты должны дозироваться. Они могут подводиться до тех пор, пока зета-потенциал будет равен нулю, т.е. достигается изоэлектрическая точка. Если значение этой точки превышает, то дальнейшая подача флокулянтов действует отрицательно. Подобные эффекты имеют практическое значение и требуют дальнейшего изучения. Зета-потенциал изменяется также при изменении содержания соли (NaCl).

Зона пены

Описанные выше белковые молекулы играют также важную роль при образовании пены. Если загрязненный пузырек газа с белковыми молекулами и частицами

достигает поверхности, он освобождает свои загрязнения, так как разрывается или сливается с другими пузырьками. При этом прежде всего возникают маленькие пузырьки пены. Загрязнения находятся с остатками воды и белковыми соединениями в слое пены.

Флотатор в круговороте веществ в аквариуме



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Гидродинамические аспекты флотации.
2. Функциональные элементы флотатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Сандер М.** Техническое оснащение аквариума: Пер. с нем./М.Сандлер-М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. -256с. ISBN: 5-17-014808-9, 5-271-04713-X
2. **Степанов Д. Н.** Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X
3. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2

Дополнительная

Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

ЛЕКЦИЯ № 5 ОСВЕЩЕНИЕ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ДЕКОРАТИВНОМ РЫБОВОДСТВЕ.

Солнечный свет является природным поставщиком энергии.

Фотосинтез (\Rightarrow)



Разложение (\Leftarrow)

Для создания глюкозы из двуокиси углерода необходима энергия не меньше 674 000 калорий, которые в природе поставляет солнечный свет. Глюкоза – производное далеко не всех (из большого числа) органических веществ. Она очень реакционноспособна и может в процессе дыхания снова разложиться и предоставить запасенную энергию живому существу. Водные растения как основные производители органического вещества зависят от солнечной энергии.

Что такое свет?

Видимый свет является узкой полосой в спектре электромагнитных волн, которые отличаются друг от друга длиной волны. Длина волны определяется как интервал между двумя противоположными пиками волны.

Электромагнитное излучение простирается от космического излучения до видимого диапазона, и от видимого в длинноволновую часть спектра. Свет, который мы глазом воспринимаем, находится в области длин волн от 380 до 780 нм. Мы воспринимаем смесь различных длин волн как белый свет. Если на основе фильтрации или поглощения определенные длины волн затемнить, то свет не останется белым; он приобретет определенную окраску. Эта окраска четко соответствуют определенным длинам волн.

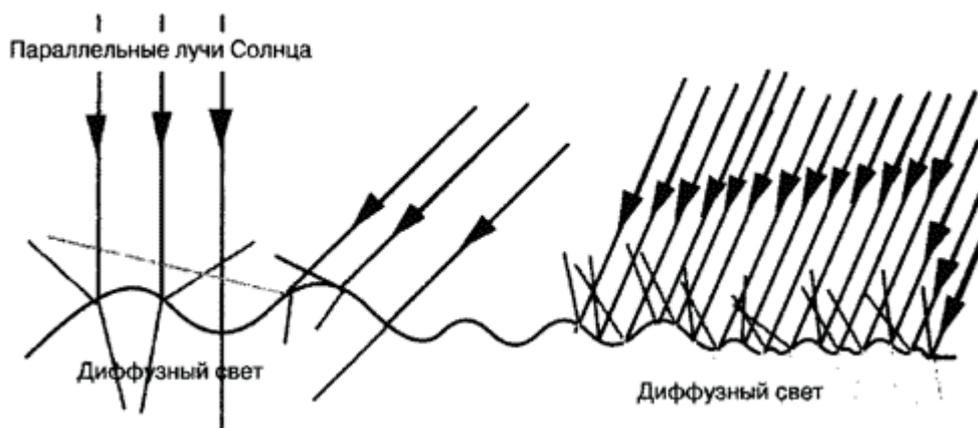
Спектр электромагнитного излучения в световой области

Длина нанометрах	волны	в	Обозначения
100-280		C	Ультрафиолет
280-315		B	Ультрафиолет
315-380		A	Ультрафиолет
380-436			Фиолетовый
436-495			Голубой
495-566			Зеленый
566-589			Желтый
589-627			Оранжевый
627-780			Красный
780-1500		й А	Инфракрасны
1500-3000		й В	Инфракрасны
3000-10 000		й С	Инфракрасны

Переход света из атмосферы в воду

Если свет из атмосферы проникает в воду, то происходит фазовый переход. При этом он подвергается влиянию различных факторов.

Отражение: часть солнечного света отражается просто от водной поверхности; он не попадает к живым существам, находящимся под ней. Отражательная способность зависит от угла падения света, от показателя преломления воды и от состояния поверхности.



Единицы измерения света

Для обсуждения оптимального освещения важно понимание различных измеряемых величин. Яркость света измеряется в свечах (кд). Свеча определяется как сила света, создаваемая источником, работающим на длине волны 555 нм, посылающим свет в одном определенном направлении, сила излучения в котором составляет 1/683 Вт на телесный угол. Свет с длиной волны 555 нм наиболее чувствителен для глаза.

Телесный угол в 1° , называемый также стерадиан, соответствует телесному углу, который, как прямой конус с центром в середине сферы радиуса 1 м, вырезает из поверхности сферы площадь 1 м^2 . Световой поток измеряется в люменах (лм). Один люмен равняется световому потоку, который точечный источник света с силой света 1 свеча равномерно по всем направлениям излучает в телесный угол 1 стерадиан.

Световой поток в люменах вычисляют умножением силы света, выраженной в свечах, на телесный угол, выраженный в стерадианах: $\text{lm} = \text{cd} \times \text{sr}$. Яркость – характеристика, равная отношению силы света в определенном направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению, и измеряется в канделах на квадратный сантиметр: кд/см^2 .

Освещенность, измеряется в люксах. Один люкс (лк) соответствует освещенности 1 м^2 поверхности, на которой равномерно распределен световой поток в 1 люмен. $1 \text{ лк} = 1 \text{ лм/м}^2$. Мощность измеряется в ваттах, и до сегодняшнего дня является единственным критерием, определяющим силу лампы. При этом мощность, естественно, указывает только значение энергии, потребляемой лампой из электрической сети. Очень большая часть мощности затрачивается на тепловые потери. Последствия этого состоят в том, что тепловая часть энергии не переходит в свет и что мы в какой-то степени привносим теплоту в воду, где она нам часто не нужна. Из выше написанного становится ясно, что очень важно обратить внимание на соотношение между световым потоком и потребляемой из сети мощностью. Это соотношение называется светопередачей. Чем выше при одинаковой потребляемой

мощности световой поток, тем выше светопередача и тем ниже высвобожденное количество теплоты. Светопередача выражается в люменах на ватт.

Ультрафиолетовый свет

Ультрафиолетовое излучение (УФ) является частью области света, которая находится ниже границы видимости. Между 100 и 300 нм лежат три области:

УФ-А, УФ-В, УФ-С.

КПД УФ-ламп низкого давления

Потребляемая мощность, Вт	УФ-мощность, Вт	КПД, %	Длительность свечения, ч	Количество воды при 90% стерилизации л/ч
8	1,4	17,5	3000	
10	1,9	19,0	8000	300
15	3,6	24,0	8000	450
30	9,0	30,0	8000	950
36	14,0	38,9	8000	2000

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Лампы использующиеся в декоративном рыбоводстве.
2. Значение УФ – излучения в декоративном рыбоводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Сандер М.** Техническое оснащение аквариума: Пер. с нем./М.Сандлер-М.: ООО «Издательство Астрель» , 2002. -256с. ISBN: 5-17-014808-9, 5-271-04713-X
2. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
3. **Такаши Аmano** Мир природного аквариума Издательство ООО «Аквариум-Принт», 2008. - 300 с.:ил. ISBN 978-5-98435-808-8
4. **Цирлинг М. Б.** Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с. ISBN: 5—286—00908—5

Дополнительная

1. **Кассельман К.** Дизайн аквариума Издательство: «Аквариум-Принт», 2010 г - 160с. ISBN: 5-98435-248-6
2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1
3. *My tropical fish №1-22 2006-2011г.*

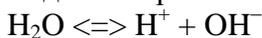
ЛЕКЦИЯ № 6
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ВОДОЁМОВ
И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ
РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ МИРА.

Вода

Жизненное пространство, в котором обитают наши животные в аквариуме, – вода. Поэтому важно познакомиться с некоторыми основными свойствами воды поближе.

Значение pH (водородный потенциал)

Процессу диссоциации подвержены не только соли, но и молекулы воды. Вода распадается при этом на катион водорода (H^+) и анион гидроксила (OH^-).

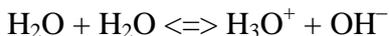


Точные измерения показали, что в 10 000 000 литрах воды диссоциируют 18 г воды (что соответствует 1 молю).

Один моль это молекулярная масса соединения, выраженная в граммах (г).

Вода H_2O

Два атома водорода с атомной массой 1, один атом кислорода с атомной массой 16. Итак, один моль воды соответствует 18 г. В 18 г содержится 1 г H^+ -ионов и 17 г OH^- -ионов. Если пересчитать эти количества на литр воды, то получается 10^{-7} молей H^+ ионов и 10^{-7} молей OH^- -ионов ($10^{-7} = 0,0000001$). Так как работа со степенями затруднительна, пользуются только показателями степени с положительным знаком. Вода в упомянутом выше примере имеет значение pH, равное 7. Значение pH определено как обратная величина концентрации ионов водорода. Экспоненциальный способ описания, разумеется, предполагает, что между каждым целым значением pH – десятикратное увеличение. Вода со значением pH 6 содержит в 10 раз больше кислоты, чем вода со значением pH 7. Вода с pH 5 содержит в 10 раз больше кислоты, чем при pH 6 и вместе с тем в 100 раз больше, чем при pH 7! Подобное происходит и для оснований при возрастающих значениях pH. Эти связи поясняют необходимость поддерживать постоянное значение pH для определенных видов животных. Более всего проблем создают внезапные скачки значений pH. Так как катион водорода не может существовать сам по себе, он присоединяется к следующей молекуле воды. Возникает так называемый ион гидроксония.

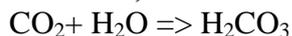


Животные пресных вод живут при значениях pH, которые находятся в пределах pH между 5 и 9. Таким образом, лосось адонис (Западная Африка) предпочитает значения pH между 5,8 и 6,5, в то время как малазийский разноцветный окунь любит pH 8 – 9. Другие рыбы, как, например, разноцветный мозолистый сом, воспринимают совсем

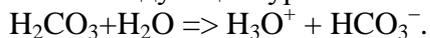
широкие рН-области от рН 5,5 до 8,3. В морской воде эта ситуация выглядит в основном иначе. Количество катионов в морской воде значительно больше, чем анионов. Поэтому морская вода имеет щелочную реакцию. Значения рН в морской воде лежат между рН 7 и рН 8,5, причем в качестве типичного нужно принимать значение рН 8,2, а, следовательно, и оптимальным для аквариума.

Кислоты, основания и соли

Название «кислород» возникло потому, что ранее предполагали, что кислород придает соединениям свойства кислот. Ошибка, разумеется, выявилась. Как мы уже видели, кислочные свойства определяются водородом, который имеют все кислоты. Ошибочный вывод появился из наблюдения, что кислоты образуются при растворении оксида неметалла в воде. Типичные представители оксидов неметаллов – двуокись серы (SO₂) и двуокись углерода (CO₂). Оба они являются продуктами сгорания, а SO₂ – причиной перенасыщения европейских озер кислотами. В то время как SO₂ рассматривается преимущественно как загрязнитель окружающей среды, CO₂ играет ключевую роль во многих биологических процессах, (см. «Двуокись углерода в карбонатной системе»). Эти соединения известны нам, прежде всего как газы, а не как кислоты. Мы можем говорить о них как о кислотах, если их растворить в воде. Это часто приводит к недоразумениям, особенно для CO₂ (двуокиси углерода), так как этот газ обозначается как угольная кислота. Кислота, т.е. H₂CO₃, возникает, естественно, только тогда, когда газ реагирует с водой.



При растворении двуокиси углерода в воде возрастает ее проводимость (проводящая способность). Вследствие этого образуются ионы. Эту реакцию можно записать следующим уравнением:



Буферность

В связи с кислотами и основаниями часто возникает понятие буферного действия. Буферизация наблюдается, к примеру, тогда, когда в растворе слабой кислоты одновременно находится соль этой кислоты. Следствие этого – возникновение равновесия, которое уменьшает действие кислоты.

Жесткость воды

Общая жесткость (GH). Жесткость воды возникает из-за растворенных ионов щелочноземельных металлов, которыми называются элементы второй главной группы периодической системы. К ним принадлежат бериллий, магний, кальций, стронций и барий. В пределах этой группы в основном кальций (Ca) и магний (Mg) создают жесткость воды. Итоговая сумма всех растворенных ионов щелочноземельных ионов образует общую жесткость. Кальций для большей части животных – очень важный элемент. Дополнительные сведения о роли кальция и магния вы найдете в главе о биологических основах.

Карбонатная жесткость (KH). Карбонатная жесткость обусловлена солями кальция или магния с угольной кислотой, растворенными в воде.

Некарбонатная жесткость (NKH). Некарбонатная жесткость обусловлена также ионами щелочноземельных металлов, Они связываются не только с карбонатами, но и с другими анионами: сульфатами, хлоридами, нитратами, силикатами, фосфатами.

Классификация жесткости воды

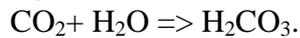
Общая жесткость	°d	Градации жесткости
0–1	0–5,6	очень мягкая

1–2	5,6– 11,2	мягкая
2–3	11,2– 16,8	средняя
3–4	16,8– 22,4	жесткая
>4	>22,4	очень жесткая

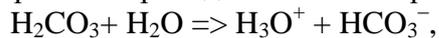
Двуокись углерода

Двуокись углерода в карбонатной системе

Не вызывает сомнений, что CO_2 существует в каждой природной воде в большей или меньшей концентрации. Двуокись углерода обладает очень хорошей растворимостью, которая ограничивается обменом с атмосферой. Растворенный CO_2 переходит в угольную кислоту (H_2CO_3) в незначительном количестве (примерно 0,1–0,2%).



Даже если этот процесс выражен слабо, образование кислоты неизбежно приводит к снижению рН. Воды, обогащенные угольной кислотой, могут достигать значений рН около 5, а иногда бывают и ниже. При растворении двуокиси углерода в воде возрастает проводимость. Это происходит из-за образования ионов:



появляются ион гидроксония и гидрокарбонат-ион. Гидрокарбонат-ион вступает в соединения со щелочноземельными металлами, из которых самым важным является $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (соль угольной кислоты) и существует в воде полностью диссоциированным, т.е. в виде катионов и анионов.

Буферное действие карбонатной системы

В карбонатной системе наряду с угольной кислотой находятся также ее соли: гидрокарбонаты и карбонаты, а слабые кислоты и их соли образуют буферную систему. Это означает, что при умеренном добавлении кислоты или щелочи значение рН почти не меняется. Если в карбонатную систему вводится незначительное количество кислоты, H^+ -ионы кислоты связываются гидрокарбонатом.

Диффузия и осмос

Диффузия

Процессы диффузии происходят не только в воде в зонах раз личной концентрации, но также между газами и жидкостями, например, между водой и атмосферой.

Осмос

С диффузией тесно связан осмос, при котором процессы диффузии осуществляются через полупроницаемую мембрану. Подобные мембраны проницаемы для молекул воды, но непроницаемы для молекул растворенных веществ.

Измерение параметров воды

Измерение значений рН

Измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)

Измерение температуры

Аквариум Индии и Юго-Восточной Азии

Регион	Жесткость в градусах			pH
	Карбонатная	Некарбонатная	Общая	
Южные районы Индии и Шри-Ланки	—	—	2,5—6,5	6,0—7,3
Таиланд	—	—	1,5—4,5	5,8—7,0
Вьетнам	—	—	2,1—4,2	6,2—6,5
Новая Гвинея	0,3—0,5	0,8—1,2	1,1—1,7	6,2—7,0
Индо-Малайская географическая зона (Калимантан, Ява, Суматра, Сулавеси)	0,1—0,2	0,5—0,7	0,6—0,9	5,6—6,5

Аквариум Австралии, Новой Гвинеи и Тасмании.

Аквариум Северной и Центральной Америки.

Аквариум Южной Америки.

Аквариум Африки.

Холодноводные аквариумы России и Европы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Содержание рыб в холодноводном аквариуме.
2. Основные характеристики воды в декоративном водоёме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Жданов В.С.** 'Аквариумные растения' - Москва: Лесная промышленность, 1987 - с.295 ISBN: 978-5-458-48453-4
3. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
4. **Ганс Баэнш** Атлас по пресноводной аквариумистике Издательство «Мергус» 1998 г.-1211с. ISBN 3-88244-504-1

Дополнительная

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3

2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

3. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobby/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 7

ДЕКОРИРОВАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ВОДОЁМОВ.

Пресноводные и морские аквариумы обычно подразделяются на два типа: *декоративные и специальные.*

С точки зрения оптимального газообмена предпочтение отдается емкостям, высота которых меньше или равна ширине. Глубина домашнего водоема, принимая во внимание удобство обслуживания, не должна превышать 75 см.

К декоративным аквариумам относят:

общий аквариум начинающего любителя, где мирно соседствует множество видов рыб разных систематических групп и географических зон (расборы, неоны, колизы, пецилии, иглы и др.);

коллекционный аквариум в основном включает определенные таксономические группы рыб, в нем обитает максимальное количество представителей одного семейства (харациды, цихлиды, пецилиды и др.);

видовой аквариум — частный случай коллекционного аквариума, в нем содержится только один вид или несколько близких видов рыб (эласомы, барбусы, гуппи, радужницы и т. п.);

аквариум-биотоп — своеобразная копия какого-либо участка природной среды (береговая зона реки Конго, скальный рельеф озера Ньяса, коралловая литораль Красного моря и т. д.);

голландский аквариум — гармоничное сочетание в одном объеме разнообразных видов и сортов водных растений (фауна отступает на второй план);

палюдариум — комбинация подводной и надводной растительности, своего рода акваоранжерея;

акватеррариум служит для одновременного содержания и показа сочетающихся аквариумных и террариумных обитателей;

аквариум для беспозвоночных — сосуд, где демонстрируются и содержатся только беспозвоночные и растения (водный инсектариум, морские беспозвоночные и др).

декоративный пруд - используется в ландшафтном дизайне для содержания карпов кои, пород золотых рыбок, прудовых растений.

Расположение аквариума зависит от возможностей помещения (20—40 л на 1 м² полезной площади). Лучше устанавливать его на северо-восточной стороне в самом темном месте, где легче дозировать свет. Очень привлекательны аквариумы, встроенные в мебель: книжный шкаф, стенку, бар и др. (В целях противопожарной безопасности материалы необходимо тщательно изолировать или пропитывать специальным составом.) Сквозное размещение в отверстиях некапитальных стен и бревенчатых перегородок нежелательно, так как на просвет большинство рыб выглядит непривлекательно. Солнечное освещение (особенно прямые лучи) нужно сократить до минимума за исключением случаев возникновения авитаминоза рыб, светостимуляции производителей, нереста и др. По этой причине не используют подоконники (в безвыходном положении аквариум экранируют от света и перепадов температуры).

Для украшения аквариума берут щербатые или окатанные однотонные камни. Красно-малиновый и оранжевый цвета обычно выбраковывают из-за значительных включений в породе железа. Отличное дополнение подводного ландшафта — фигурные куски туфа, песчаника и ракушечника. Мытье их сочетается с чисткой жесткой щеткой, а затем ополаскиванием кипятком, в случае необходимости — пятиминутным прокаливанием.

Укрытие для рыб конструируют из пенобетона (в целях безопасности его обрабатывают фосфорной кислотой или вымачивают месяц), пенополиуретана (для отрицательной плавучести внутрь монтируют увесистый булыжник) и пластика. Последние широко применяются в производстве синтетических коряг, камней, растений и кораллов. Заменители особенно удобны при содержании хищных, растительноядных рыб, а также в целях гигиены. Свежий материал (коряги, бамбук, скорлупа кокосовых орехов, ивовые корни, дубовая кора и др.) сначала кипятят в насыщенном растворе поваренной соли (30 г/л) в течение 10—12 ч, а затем еще 6 ч в пресной воде (несколько раз сменяемой в зависимости от цвета воды). Поверхность коряг загодя обрабатывают стамеской и напильником сообразно личной фантазии и вкусу. Правильнее использовать твердые на ощупь коряги, взятые из природного водоема. После шлифовки и часового кипячения они готовы к употреблению. Лучшие породы: черная ольха, можжевельник, ива, вяз и т. д. Если со временем древесина рыхлеет, в аквариум подсаживают кольчужных сомов (апостуриозома, металорикария, панаки), которые с жадностью выедают труху, полируя корягу до блеска. Иногда поверхность коряг для защиты от гниения покрывают тонкой пленкой полиэстера, эпоксидной смолы и т. д.

Грунт — важный элемент биологической системы аквариума. Это не только почва для водных растений, но и субстрат для микроорганизмов, ответственных за переработку продуктов жизнедеятельности рыб. Даже тонкий сантиметровый слой грунта на дне является примитивным, но эффективным биофильтром. Толщина грунта без фальшдна не должна превышать 4 см, с фальшдном — 8 см, террасировать его бессмысленно. Оптимальны крупный речной песок или гравий диаметром 2—5 мм. Для мягководных рыб с целью устранения кальция и магния иногда обрабатывают соляной кислотой, для жестководных — применяют смесь кремния (3—4 части) и известняка (1—2 части).

Если вы хотите сделать пруд для кои, то вам необходимо позаботиться о больших размерах пруда, не меньше 2,4 м X 1,5 м и до полутора метров глубиной (не меньше 1,7 м. для зимовки).

Если вам подойдут обычные золотые рыбы или какие-нибудь другие, то объем пруда ограничен вашей фантазией, а глубины вполне хватит 45-60 см. Если у вас нет рыб в пруду (хотя так делать не стоит - там заведутся комары - нужны хотя бы гуппи), то пруд можно сделать и в любой посудине.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Виды декоративных аквариумов.
2. Различия декоративных прудов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Такаши Аmano** Мир природного аквариума Издательство ООО «Аквариум-Принт», 2008. - 300 с.:ил. ISBN 978-5-98435-808-8
3. **Цирлинг М. Б.** Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с. ISBN: 5—286—00908—5
4. **Гайдамака Л.** Карпы Кои мифы и реальность Издательство: «Сполом» 2010г.- 140с. ISBN 978-966-665-519-9

Дополнительная

1. **Кассельман К.** Дизайн аквариума Издательство: «Аквариум-Принт», 2010 г - 160с. ISBN: 5-98435-248-6
2. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.
в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 8
ОСНОВНЫЕ СЕМЕЙСТВА РЫБ, ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ,
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ИСПОЛЗУЕМЫХ В ДЕКОРАТИВНОМ
РЫБОВОДСТВЕ.

Таксономическое «фамильное древо» Здесь
 приведены основные подразделения животного царства. В качестве примера
 используется группы *Poecilia reticulata*.

Подразделе ние	Пример
Царство	Животные <i>Animales</i>
Тип	Хордовые <i>Chordata</i>
Подтип	Позвоночные <i>Vertebrata</i>
Над класс	Челюстноротые <i>Gnathostomata</i>
Подкласс	<i>Neoptergii</i>
Отдел	Костистые рыбы <i>Teleostei</i>
Надотряд	<i>Acanthoptehgii</i>
Отряд	Карпозубообразные <i>Suprinodontiformes</i>
Семейство	Пецилиевые <i>Poeciliidae</i>
Подсемейст во	<i>Poeciliinae</i>
Род	Пецилия <i>Poecilia</i>
Вид	Гуппи <i>reticulata</i>
Подвид	Нет

Основные группы тропических пресноводных аквариумных рыб.
Отряд харациновидные *Characiformes*

Семейство харациновые *Characidae*
Семейство клинобрюхие *Gasteropelecidae*

Семейство лебиасиновые *Lebiasinidae*

Отряд сомообразные *Siluriformes*
Семейство перистоусые сомы *Mochokidae*

Семейство броняковые сомы Doradidae
Семейство каллихтовые сомы Callichthyidae

Семейство кольчужные сомы Loricaridae

Цихлиды (отряд окунеобразные Perciformes)
Семейство цихловые Cichlidae

Отряд карпообразные Cypriniformes

Семейство карповые Cyprinidae

Семейство вьюновые Cobitidae (вьюны)

Отряд карпозубообразные Ciprinodontiformes

Семейство карпозубые Cyprinodontidae (икромечущие карпозубые)

Семейство пецилиевые Poeciliidae (живородящие карпозубые)

Лабиринтовые (отряд окунеобразные Perciformes, подотряд ползуны Anabantoidei)

Семейство белонтиевых Belontiidae

Отряд атеринообразные Atheriniformes

Семейство атериновые Atherinidae

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Виды рыб фауны России используемых в декоративном рыбоводстве и особенности их содержания.
2. Виды рыб семейства карповых Юго-Восточной Азии используемые в декоративном рыбоводстве и особенности их содержания.
3. Виды харациновых рыб бассейна реки Амазонки используемые в декоративном рыбоводстве и особенности их содержания.
4. Виды цихловых рыб Африки используемые в декоративном рыбоводстве и особенности их содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Ганс Бэниш** Атлас по пресноводной аквариумистике Издательство «Мергус» 1998 г.-1211с. ISBN 3-88244-504-1
3. **Жданов В.С.** 'Аквариумные растения' - Москва: Лесная промышленность, 1987 - с.295 ISBN: 978-5-458-48453-4

Дополнительная

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3
2. *My tropical fish №1-22 2006-2011г.*

ЛЕКЦИЯ № 9

СОДЕРЖАНИЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ АКВАРИУМНЫХ РАСТЕНИЙ.

Аквариумные растения могут быть объединены в следующие биологические группы: 1) плавающие на поверхности воды; 2) плавающие в толще воды; 3) укореняющиеся в грунте. Основное различие их с точки зрения биологических особенностей связано со способом получения органических и минеральных питательных веществ непосредственно из воды или из грунта. Четкого разделения между группами нет, однако по строению корневой системы и листьев можно легко определить тип питания растений. У одних корневая система либо отсутствует совсем, либо развита слабо и служит лишь для прикрепления; листья мелкие, часто рассеченные. У других хорошо развитая корневая система обильна, имеет много ответвлений; листья без вырезов, длинные и узкие либо широкие и относительно короткие.

Аквариумные улитки

Аквариумные улитки помогают поддерживать биологическое равновесие, они поедают остатки корма, экскременты, водоросли. Но существенной пользы они не приносят.

Аквариумные улитки, удаляя налет из водорослей и бактерий, с растений, камней и поверхности стекла, приносят некоторую пользу, но рассчитывать, что теперь не придется чистить стекла не приходится. Аквариумные улитки не могут отчистить всю поверхность полностью, а выгрызают извилистые дорожки, которые хорошо видны на аквариумном стекле. Некоторые виды аквариумных улиток, имея красивые раковины, представляют определенную эстетическую ценность.

Улитки служат дополнительным кормом для отдельных видов аквариумных рыб. Молодых улиток поедают почти все виды.

Таксономия креветок

Ученые до сих пор работают над исчерпывающим понятием биологического вида. Пока единое понятие о нем не разработано, специалисты пользуются так называемыми концепциями вида. К одному виду принято относить живые организмы, способные размножаться между собой в природе и дающие здоровое потомство.

Карликовые креветки

Карликовые креветки — один из наиболее популярных и интересных видов декоративных креветок. И это легко объяснимо, ведь миниатюрный размер, впечатляющее многообразие цветовых расцветок и легкость ухода делают разведение этих креветок особенно приятным. Известный аквариумистам список карликовых креветок постоянно пополняется новыми экземплярами из Индии, Японии, Китая.

Pod Caridina включает около 200 видов беспозвоночных. Подробная классификация этих креветок еще не закончена из-за их малых размеров, требующих тщательного изучения под микроскопом и огромного разнообразия известных видов. Карликовые креветки распространены в континентальных регионах Китая, Африке, Новой Гвинее, Индонезии. Наиболее перспективными для разведения считаются креветки-пчелы, креветки-шмели, тигровые креветки.

Pod Neocaridina встречается в таких странах, как Япония, Китай, Корея. В современных аквариумах часто содержится креветка под названием Redfire, принадлежащая именно к этому роду. Аквариумисты называют ее креветкой-захватчицей, так как, поселившись на новой территории, она быстро вытесняет другие

виды креветок и уже не покидает водоем. Из бесцветных креветок стоит выделить так называемую Белую Жемчужину, которая выведена селекционерами несколько лет назад.

Креветки-фильтраторы (веерные креветки)

Данный род креветок носит латинское название *Atya* и состоит из 13 видов. Для разведения профессионалам и любителям доступны только 4-5. Фильтраторами эти креветки названы благодаря особенному устройству тела. Зонтиковидные ноги креветки отфильтровывают планктон и частицы детрита, которые служат пищей беспозвоночному, и отравляют их в ротовой аппарат. На таком фильтре расположены микроскопические волоски-рецепторы, проверяющие корм на пригодность. Креветки-фильтраторы встречаются на побережьях Америки, Австралии, Западной Африки. Веерные креветки (другое название креветок-фильтраторов) неприхотливы и быстро уживаются с другими обитателями аквариума.

Длинноклешневые креветки

Семейство Palaemonidae называется аквариумистами одной из самых интересных разновидной креветок. Наиболее многочисленный род семейства, в который входит около 200 видов, называется *Macrobrachium*, длинноклешневые креветки. Главное отличие рода *Macrobrachium* от уже рассмотренного нами *Atyidae* в особенном строении тела креветки. В отличие от представителей рода *Atyidae*, например, креветок-фильтраторов, креветки *Macrobrachium* имеют вытянутые конечности, лишенные щетинок. Размер клешней у самцов больше, чем у самок рода. У представителей некоторых видов крупной может быть только одна клешня, тогда как другая сохраняет обычный для креветок размер.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Основные различия получения питательных веществ декоративными водными растениями.
2. Основные семейства и виды пресноводных креветок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. Всё об аквариумных растениях. Издательство Спб: ООО «СЗКЭО "Кристалл"», 2007. - 128 с. ISBN: 978-5-9603-0068-1
2. **Такаши Аmano** Мир природного аквариума Издательство ООО «Аквариум-Принт», 2008. - 300 с.:ил. ISBN 978-5-98435-808-8
3. **Цирлинг М. Б.** Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с. ISBN: 5—286—00908—5

Дополнительная

1. **Кассельман К.** Дизайн аквариума Издательство: «Аквариум-Принт», 2010 г - 160с. ISBN: 5-98435-248-6

ЛЕКЦИЯ №10
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ КОРМОВ В ДЕКОРАТИВНОМ РЫБОВОДСТВЕ,
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КОРМОВ, ЗНАЧЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО
РАЦИОНА В ПИТАНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РЫБ, ТРЕБОВАНИЯ К
АКВАРИУМАМ КУЛЬТИВАТОРАМ.

Одним из основных условий нормального роста, развития и размножения аквариумных рыб является правильное и полноценное питание. В составе корма должны быть белки, жиры, углеводы, а также минеральные вещества и витамины. Если минеральные соли могут в достаточном количестве содержаться в воде и грунте (при оптимальных условиях содержания), то все остальные компоненты рыбы получают только с кормом, как животного, так и растительного происхождения.

Основным видом корма для аквариумных рыб должен быть живой корм. Суточная норма корма для взрослых рыб составляет 1-5% их веса, для мальков - около 30% (в первый месяц жизни 100% и более). Свободное употребление пищи уменьшается соответственно массе животных. Нельзя забывать, что разные виды рыб требуют соответствующего корма, а также иметь ввиду и то, что на разных стадиях развития они питаются соответствующим их физиологическому развитию кормом.

Кормление может быть условно разбито на выкармливание мальков, растущих рыб и взрослых. Кратность кормления для средних и старших возрастных групп 1-2 раза в день, для молодняка 3-5 (до 8 раз в первый месяц). В аквариумных условиях ввиду дефицита движения к выбору корма для рыб следует подходить с максимальной ответственностью.

Разумное чередование кормов улучшит окраску, повысит иммунитет, стабилизирует обменные реакции в организме. Порции подбирают из расчета их полной поедаемости в течение 30 минут (для молоди 2 часа). Золотое правило кормления гласит: недокорм лучше перекорма, давайте еду понемногу, но чаще. Один день в неделю следует делать голодным. Показателем хорошего самочувствия ваших питомцев будет устойчивый пищевой рефлекс.

Все виды кормов можно разделить на две группы: живой и консервированный. Безусловно, предпочтение надо отдавать всем видам живого корма, хотя консервированный имеет большее преимущество при хранении.

По характеру питания взрослых рыб делят на три группы: растительноядных, животнойядных и хищных.

Растительноядные рыбы питаются водными растениями. Животнойядные питаются беспозвоночными. Хищные питаются рыбами, а также другими позвоночными животными. Необходимо отметить, что это деление условно. Мирные животнойядные рыбы иногда питаются молодью и нередко своей собственной.

Способы питания рыб различны. Некоторые виды берут корм преимущественно с поверхности воды, большинство питается в средних слоях, немало рыб собирают корм со дна или отыскивают его, роясь в грунте. Многие из рыб — хищники, различными приемами добывают себе пропитание. В зависимости от способа питания отдельные виды в процессе эволюции приобрели форму тела и устройство органов питания, способствующие добыванию и употреблению пищи.

Основные виды кормов для аквариумных рыб:

- живые и животного происхождения: “живая пыль” — пресноводный планктон, инфузория-туфелька, коловратки, дафнии, циклопы, коретра, мотыль, “чертики”,

личинки поденки, плодовые мушки, трубочник, энхитреусы, нематоды, гриндаль, дождевые черви, мясо, яйца;

- сухие: дафнии, циклопы, гаммарус, мотыль, трубочник;
- мороженые: дафнии, циклопы, мотыль;
- растительные: манная крупа, листья салата, крапивы, мягкие аквариумные растения; комбикорма.

Известно, что рыба растет всю жизнь, только с разной скоростью. В соответствии с этим она и питается. Нужно знать примерную потребность рыб в корме.

Вот данные о ежесуточном его потреблении (при оптимальном режиме содержания):

- с момента перехода на активное питание до двухнедельного возраста — 150—170% веса рыбы;
- с двухнедельного возраста до одного месяца — 80—100%;
- с одного до двух месяцев — 30%;
- с двух месяцев до момента разделения по полу — 15%;
- с момента разделения по полу до полного созревания - 5-10%;
- производители — 3—5%.

В преднерестовый период массу корма увеличивают на 1—2%; во время нереста производителей, как правило, не кормят; после нереста рыб два дня выдерживают на диете, снизив обычное количество пищи на 1—2%.

Аквариумы – культиваторы

обеспечивают массовое воспроизводство кормовых объектов, населяющих воду: инфузорий, водорослей, коловраток, рачков и т. д. Главные условия их выращивания: возможно большая площадь, тщательный подбор среды и питания;

Одним из простейших и очень удобных в работе является обычный аппарат Вейса, соединенный с системой подачи сжатого воздуха.

При непрерывном производстве живых кормов необходимо иметь по меньшей мере два аппарата или две группы инкубационных аппаратов, заряженных с разницей в 24 часа. Это связано с тем, что съём продукции науплиев производится спустя 48 часов после зарядки аппаратов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Основные виды живых кормов используемых в декоративном рыбоводстве.
2. Принципы работы аквариумов-культиваторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.

Дополнительная

1. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

2. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari,
сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>,
www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 11

САНИТАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ДЕКОРАТИВНОМ РЫБОВОДСТВЕ, АКЛИМАТИЗАЦИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К КАРАНТИННО - ЛЕЧЕБНЫМ АКВАРИУМАМ.

Каждый кто занимается декоративным рыбоводством желает уберечь своих питомцев от заболеваний, но сделать это далеко не просто. Следует помнить, что при правильном содержании и надлежащем уходе аквариумные обитатели редко болеют, хорошо растут, долго живут, активно размножаются и приносят крепкое потомство.

В природе ослабленные и больные особи подвергаются естественному отбору: гибнут на ранних стадиях развития, уничтожаются хищными рыбами и беспозвоночными, рыбаодными птицами, млекопитающими и т. д. А такие мощные естественные факторы, как солнце, водный простор, деятельность сапрофитных микроорганизмов и т. п., существенно снижают опасность широкого распространения болезни.

В декоративном рыбоводстве из-за скученности разных видов в ограниченном пространстве, нарушений стабильности биологического равновесия, гидрохимических, физических и генетических характеристик (обусловленных длительным близкородственным разведением, отсутствием отбора и подбора пар и т. п.) может возникнуть массовая гибель гидробионтов.

В декоративном рыбоводстве проводят следующие предупредительные (профилактические) мероприятия:

1. Подготовка и обеззараживание аквариума, грунта, водной растительности и индивидуального инвентаря.
2. Определение, создание и поддержание близкой к оптимальной для каждой группы рыб и беспозвоночных среды обитания.
3. Рациональное кормление.
4. Регулярная уборка аквариума и своевременная выбраковка рыб.
5. Обязательный карантин вновь поступающих видов.

Всех вновь приобретенных рыб нужно карантинировать, т. е. выдерживать определенное время отдельно, при необходимости обрабатывая их лекарственными средствами. При этом за каждым аквариумом строго закрепляют инвентарь (термометр, сачок и т. д.). Различают групповое и индивидуальное карантинирование. Индивидуальное применяют к рыбам, имеющим признаки заболевания, а также в тех случаях, когда животные предъявляют различные требования к условиям содержания. Групповое карантинирование применимо к внешне благополучным рыбам, предъявляющим примерно равные требования к среде обитания. Устойчивость рыб к заболеваниям и их самолечение обычно эффективнее в стае.

Карантинный аквариум представляет собой цельностеклянный или «плексовый» сосуд, емкость которого зависит от величины и вида животных, гигиенического типа (без грунта и растений) с непрерывной аэрацией, механической фильтрацией и оптимальной температурой воды. Морских рыб перед помещением на карантин в течение 30—60 мин (на активной фильтрации многие виды могут находиться в пресной воде до суток) купают в пресной воде с идентичной величиной рН, которая губительна для многих стеногаллиных (живущих в узком диапазоне солености) микроорганизмов и эктопаразитов.

Время карантинирования продолжается 15—30 дней. Профилактически обрабатывать и лечить рыб следует любыми медицинскими и ветеринарными

водорастворимыми препаратами или лечебным кормом, прошедшим рыбоводное апробирование.

Хорошо зарекомендовали себя следующие карантинные смеси: 1. Эрициклин или неомидин (50 мг/л) + гризеофульвин (10 мг/л) + трихопол (5 мг/л) — 10—20 дней при 28—32 °С. 2. Линкомицин (50 мг/л) + трихопол (5 мг/л) + нистатин (10 мг/л) — 7—15 дней. 3. Нитрофуран (1 мг на 15 л) + трихопол (4 мг/л) + ФМЦ (1 мл на 100 л) — 2 дня (при необходимости повторяют до 5 раз). ФМЦ — это 1 л формалина (37—40%) с метиленовой синью (3,7 г) и малахитовой зеленью (3,7 г). Многие токсикозы у рыб снимают тиосульфат натрия, титанин кальция и динатриевая соль ЭДТА (0,5—2,0 г/л).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Транспортировка, мероприятия по акклиматизации декоративных рыб.
2. Составы карантинных смесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.

2. **Степанов Д. Н.** Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X

Дополнительная

1. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

2. My tropical fish №1-22 2006-2011г.

3. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 12

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ К НЕРЕСТУ, ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ, ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ РЫБ. ТРЕБОВАНИЯ К НЕРЕСТОВЫМ И ВЫРОСТНЫМ АКВАРИУМАМ.

В организме рыб естественный процесс перехода в нерестовое состояние осуществляется в результате воздействия на половые железы и половые клетки гонадотропного гормона, вырабатываемого в гипофизе и отчасти в эпифизе. Собственно половые гормоны вырабатываются интерстициальной тканью гонад. Под влиянием экологических факторов внешней среды (включая климатические, гидрохимические, гидрологические и т. п.), которые можно объединить термином «нерестовая обстановка», в организме рыбы происходит целый ряд сложных преобразований. В половых железах завершаются последние этапы созревания половых клеток, а сама рыба переходит в нерестовое состояние и приступает к размножению. Гонадотропный гормон гипофиза действует не прямо на ооциты, а на фолликулярные клетки, побуждая последние к выработке веществ, которые стимулируют созревание и овуляцию ооцитов.

Совершенствование биотехники воспроизводства и выращивания ценных промысловых и редких экзотических рыб привело к внедрению в практику рыборазведения интенсивных методов, основанных на:

— гормонотерапии — искусственной стимуляции созревания производителей гормональными и другими препаратами сходного действия с дальнейшим получением от них полноценных половых продуктов;

— заводском (массовом) методе инкубации оплодотворенной икры в специальных инкубационных аппаратах;

— подращивании молоди и выращивании товарной рыбы в аквасистемах различных масштабов и конструкций с замкнутым циклом регенерации воды.

Наибольшую актуальность на современном этапе приобретают методы получения зрелых продуктов от рыб, по тем или иным причинам (недостаточная изученность среды их обитания, физиологических нарушений, стрессов и т. д.) не созревающих естественным образом. Методика дополнительного гормонального воздействия на таких незрелых производителей позволяет решить эту непростую задачу. Кроме того, гормональная стимуляция значительно облегчает проведение акклиматизационных и племенных работ в декоративном рыбоводстве, гибридизацию рыб, помогает понять механизм нереста малоизученных видов, определить инкубационный период развития, плодовитость, получить исчерпывающие сведения об эмбриогенезе, поведении молоди и др.

При инкубации оплодотворенной икры (после отлова производителей) в нерестовом аквариуме необходимо строго поддерживать оптимальный световой, температурный и газовый режим воды (недопустимы скачки температуры и наличие обескислороженных зон). При разведении рыб очень важно, чтобы карбонатная жесткость не превышала один градус. В противном случае наблюдаются массовые уродства, водянка желточного мешка у личинок, большой отход икры и т. д.

Для разведения используют следующие виды специальных аквариумов:

инкубаторы — вспомогательные емкости, необходимые для жизнеобеспечения развивающейся икры и личинок аквариумных обитателей. Их вместимость колеблется от 0,5 до 25 л. Минимальный объем требуется для икромечущих карпозубых, откладывающих икру в торф; максимальный — для инкубации икры дискусов, оставленной родителями. Главные условия содержания аквариума-инкубатора:

чистота, оптимальные температуры, гидрохимический состав и кислородный режим. Профилактически в воду вносят метиленовую синь (1—5 мг/л) или трипафлавин (5 мг/л), иногда в сочетании с поваренной солью (0,5—3,0 ‰);

выростные аквариумы — корытообразные сосуды, рассчитанные на быстрое подращивание большого количества мальков. Оптимальный размер 150X45X X60 см. Главные условия содержания рыб: оптимум среды (температура, жесткость, соленость воды и др.), регулярная подмена воды и обильное разнообразное кормление;

нерестовые аквариумы нужны для размножения рыб в неволе. Величина нерестовика, субстрат, состав воды, освещенность и другие условия подбираются индивидуально. Необходимо соблюдать максимальную стерильность;

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Способы размножения и инкубации икры у разных видов декоративных рыб.
2. Способы стимуляции нереста у разных видов декоративных рыб, причины использования гормональных инъекций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.

2. **Гайдамака Л.** Карпы Кои мифы и реальность Издательство: «Сполом» 2010г.-140с. ISBN 978-966-665-519-9

Дополнительная

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г.-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3

2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

3. My tropical fish №1-22 2006-2011г.

4. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 13

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТРОПИЧЕСКИХ ВИДОВ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ, МЯГКИХ И ЖЁСТКИХ КОРАЛЛОВ.

Водные растения играют большую роль в аквариумной практике. Прежде всего это основной декоративный элемент ландшафта, подчеркивающий красоту подводного мира. В определенной мере гидрофлора осуществляет утилизацию продуктов жизнедеятельности животных, а при недостаточно удовлетворительном ведении аквариумного хозяйства (отсутствие аэрации, фильтрации и т. д.) служит основным источником кислорода.

Размножаются водные растения вегетативно (стелющимся побегом, прорастающим корневищем, отводком стебля, листовыми и цветочными почками, участком клубня и т. д.) и семенами. Семена проращивают при уровне воды 5—10 см, заделывая их в легкий грунт на глубину 2—5 мм. Рассадку выращивают при слое воды не более 30 см. В целом перемещение спор в воде упрощено.

Оптимальные условия содержания для подавляющего большинства видов водных растений следующие: dH 6—12°, KH 3—8°, pH 6,5—7,5, t 23 — 26°C, освещенность желательна равномерная — от 1500 до 3000 лк (0,4—1 Вт/л), световой день 12—16 ч (в период покоя 8—10 ч), предпочтителен донный подогрев, площадь под каждый куст 5—15 см², слой грунта 3—7 см, концентрация CO₂ 10—20 мг/л, подмена воды 10% еженедельно.

При массовом выращивании растений микроудобрения можно вносить в питательные шарики на основе шамотной глины. В качестве подкормки применяют вываренную торфяную крошку, компост, березовый уголь, пастеризованный озерный ил — сапропель, сильноразбавленные гидропонные смеси. На ускорение роста растительных тканей положительное влияние оказывают фитогормоны (индолный ауксин, гиббереллины, цитокинины, абсцизины), этилен, водорастворимые витамины, ЭДТА (трилон Б — 1 г на 100 л), халинохлорид, двухвалентное железо (0,5—1 мг/л) и т. д. Специфические гормоноподобные вещества, а также жирные кислоты, продуцируемые отдельными растениями, способны регулировать развитие остальных зеленых «собратьев».

Выращивание мягких и жёстких кораллов.

Учитывая, что с каждым годом сокращается количество коралловых рифов, всё больше стран вводят запреты на отлов и сбор морских животных в природе, будущее морской аквариумистики за разводными кораллами и рыбками. Разведение производят на специальных фермах в тропических районах планеты.

На металлических решётках с помощью резинок закрепляются специальные бетонные основания с выемками для закрепления кораллов. Затем, выемки заполняются специальным клеевым раствором и в них помещаются фрагменты кораллов. Пока длится этот процесс, кораллы около часа-полутора находятся на воздухе, благодаря механизму выживания, выработанному во время отлива, когда огромные площади рифа обнажаются и кораллы оказываются без воды, эти животные безболезненно переносят эту процедуру.

После того как специальный клей схватится, решётки с кораллами на пенопластовых плотиках транспортируются в море и устанавливаются на опоры, дальше задача

кораллов расти и набирать цвет. Персонал ежедневно контролирует состояние кораллов на «плантациях», специальной щёткой очищают основания, проводят селекцию.

Уже через два месяца, некоторые виды через четыре, кораллы достанут из моря, упакууют и отправят в магазины, откуда они и переедут в домашние аквариумы. Этот метод выращивания кораллов позволяет сохранять природные рифы и культивировать наиболее яркие и интересные формы.

Так же важно обеспечить кораллам условия близкие природным, в первую очередь это касается качества воды и светового режима. Специально разработана техника перевода вновь прибывших кораллов в стойки для дальнейшего содержания и продажи позволяет избежать некроза тканей и облегчает кораллам переход на искусственно созданную морскую воду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1.Способы размножения кораллов и анемонов в морской аквариумистике.
- 2.Способы размножения различных видов высших водных растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1.**Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.

2.Всё об аквариумных растениях. Издательство Спб: ООО «СЗКЭО "Кристалл"», 2007. - 128 с. ISBN: 978-5-9603-0068-1

3.**Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум.Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2

4.**Цирлинг М. Б.** Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с.ISBN: 5—286—00908—5

Дополнительная

1.**Кассельман К.** Дизайн аквариума Издательство: «Аквариум-Принт», 2010 г - 160с.ISBN: 5-98435-248-6

2. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.
в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты:<http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЛЕКЦИЯ № 14 ПРОФИЛАКТИКА И ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ РЫБ.

Инфекции и паразиты вызывают немало болезней у рыб, но часто обитатели декоративных водоёмов страдают от неправильных условий обитания — перепадов температуры, нехватки кислорода, неподходящей кислотности, жесткости и иных химических компонентов воды. Необходимо проверить рН, dН, количество нитритов и аммиака — показатели некоторых подобных параметров могут измениться даже за считанные часы. К примеру, мягкая вода киснет довольно быстро, а живородящим рыбкам такая среда не по вкусу. Если вода действительно не соответствует потребностям объектов аквакультуры, ее надо сменить. Главное — не делать это резко. Рыбы очень чувствительны к значительным переменам и могут погибнуть, оказавшись даже в идеальных для них, но очень отличных от предыдущих, условиях. «Правильную» воду, со всеми выверенными показателями, нужно добавлять постепенно.

Еще одна частая причина гибели декоративных рыб — неверное кормление. Избежать потерь в аквариуме просто: взрослых рыб лучше недокормить, чем перекормить. В противном случае у них может развиваться ожирение внутренних органов (к малькам это не относится — им требуется достаточное питание). Однообразный концентрированный корм, как и еда с недостатком витаминов, жиров и белков ведет к воспалению желудка и кишечника. У заболевших рыб замедляются движения, темнеет чешуя, иногда распухает брюшко, а в экскрементах появляется кровь. В этом случае рыбкам следует дать поголодать около недели, а в дальнейшем кормить их разнообразной пищей.

Для профилактики заразных болезней нужно, чтобы аквариум имел минимальный контакт с природными водоемами (так, однозначно не следует подсаживать в него улиток, выловленных в ближайшем озере). Еще одно важное условие — карантин для новичков. Всех купленных рыб нужно в течение 10 – 14 дней подержать в отдельном аквариуме, в котором нет грунта, растений и каких-либо предметов декора. Это же относится и к растениям. На всякий случай можно добавить в карантинный резервуар марганцовку из расчета 1 грамм на 10 литров и подержать рыб в этом растворе 10 – 15 минут. Такую обработку надо повторять каждые 12 часов. Растения можно поместить на 10 минут в раствор метиленового синего (0,5 грамма на литр).

Если у рыб появляются симптомы, которые могут указывать на заразные заболевания, этих рыб необходимо тут же изолировать и приступить к лечению.

Болезни аквариумных рыб делятся на заразные и незаразные, которые, в свою очередь, бывают не обусловленные возбудителями и те, которые возникают при попадании в организм рыбы чужеродного объекта соответственно. Помимо этого заразные болезни делятся на инфекционные и инвазионные.

Инфекционные болезни – это болезни, которые вызываются возбудителями, такими как бактерии, вирусы, грибки; а инвазионные - это болезни, вызываемые паразитами.

Для болезней вызванных бактериями характерными признаками являются: голубовато-белое помутнение краев плавников и, в редких случаях, роговицы глаза, отпадение концов лучей плавников, побеление кожи вокруг спинного плавника и в хвостовой области, рыба держится у поверхности воды, выпученные глаза, рыба выглядит раздувшейся и чешуя «стоит дыбом», небольшие углубления на теле и голове, которые со временем увеличиваются, что приводит к гибели рыбы. Рыба

истощена, наблюдается ерошение чешуи. Для диагностики болезни необходимо обращаться к специалисту и делать анализы.

Характерными признаками поражения рыб патогенными грибами является появление белых тонких нитей на отдельных участках кожи, плавниках, глазах, жабрах рыбы в местах ран, язв, которые вскоре образуют ватообразный налет белого или светло-желтого цвета. При поражении жабр у заболевших рыб пропадает аппетит, отсутствует реакция на внешние раздражители. Рыбы страдают от недостатка кислорода и поэтому, поднимаясь на поверхность, хватают воздух ртом. Жаберные крышки деформируются. На жаберных лепестках отмечаются точечные кровоизлияния. Жабры могут иметь ярко красные, темно-синие, бледные и светлые участки. Если наступило сильное поражение, рыба плавает на боку и погибает в таком положении.

Инвазионные, болезни, вызываемые паразитами (кишечнополостные, плоские черви, акантоцефалы, нитевидные черви (нематоды), ракообразные, кольчатые черви, а также простейшие)

Для этих заболеваний характерными признаками являются: почесывание рыбы о подводные предметы, они держатся у протоки воды, у пузырьков аэрации. На теле заболевших рыб появляются тусклые голубовато-сероватые пятна, которые в последующем сливаются в сплошной серый налет или видны мелкие отдельные точки белого цвета, которые при осмотре через лупу окаймлены мелкими узелками в виде мучнистой сыпи золотистого или серого цвета. Очень обильно выделяется слизь. Жабры бледнеют и покрываются слизью, вследствие чего нарушается дыхание и газообмен, и рыбы поднимаются кверху и заглатывают воздух. Плавники склеены. Рыбы слабо реагируют на внешние раздражители и становятся беспокойными.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Карантин и гигиена в декоративном рыбоводстве.
2. Диагностика заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. **Степанов Д. Н.** Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X
3. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2

Дополнительная

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3
2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

ЛЕКЦИЯ № 15
ВИРУСНЫЕ, БАКТЕРИАЛЬНЫЕ, ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РЫБ.
ЗАБОЛЕВАНИЯ РЫБ ВЫЗВАННЫЕ ПРОСТЕЙШИМИ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ,
ПАРАЗИТАМИ, ЛЕЧЕНИЕ.

Рассмотрим конкретные заболевания. *Инфекционные* заболевания вызываются вирусами, бактериями, грибами и водорослями. Возбудители *инвазионных* заболеваний — простейшие (жгутиконосцы, инфузории, споровики и др.), гельминты (ленточные, круглые черви, скребни и др.), низшие ракообразные, личинки двусторчатых моллюсков и кишечнополостные.

Воспаление плавательного пузыря (возбудитель — вирус Rhabdovirus). Симптомы: вздутие брюшка, отказ от корма, вялость, нарушение координации движений. Лечение: метиленовая синь (2 г на 1 кг корма) — 14 дней, левомицетин + линкомицин (по 75 мг/л) — 15 дней, фуразолидон (5 мг/л) — 3 дня.

Болезнь Малави (неидентифицированный вирус). Симптомы: отек горла (зоб) и тела, затрудненное дыхание, жевательные движения. Лечение: частая подмена воды, метиленовая синь (10 мг/л), поваренная соль (5 г/л), трихопол, гризеофульвин (по 10 мг/л), неомицин (80 мг/л) — сутки.

Краснуха (бактерии *Aeromonas punctata*, *A. hydrophila* и др.). Симптомы: ерошение чешуи, покраснение участков тела, малоактивность рыб. Лечение: неомицин (50 мг/л) + линкомицин (50 мг/л) + поваренная соль (3 г/л) — 15 дней, фуразолидон (0,4 г на 1 кг корма), левомицетин (0,5 г на 1 кг корма) — 10 дней, леворин (100 мг/л), щелочная вода (рН 8,5).

Почечная болезнь (бактерия *Corynebacterium* sp.). Симптомы: вялость, отказ от корма, на теле мелкие гнойные пузырьки и желваки. Лечение: эрициклин, леворин, бисептол, сульфаниламиды (100 мг на 1 кг массы рыб) — 20 дней.

Гемофилоз (бактерия *Aeromonas piscium*). Симптомы: беловатые пузырьки, язвы на теле, разрушение челюстных хрящей, оголение лучей плавников. Лечение: тетрациклин (2 мг на 1 кг корма), ампициллин (10 тыс. ед./л) с оксациллином (10 тыс. ед. на 1 л), левомицетин (150 мг/л) — сутки.

Гниль плавников (бактерия *Pseudomonas fluorescens*). Симптомы: некроз плавников, нарушение координации движений. Лечение: типтафлавин, метиленовая синь (10 мг/л), альбуцид, глобуцид (1 г/л), левомицетин, полимиксин, линкомицин (60 мг/л) — 6 дней.

Вибриоз (бактерия *Vibrio anguillarum*). Симптомы: язвы на теле и плавниках, кровоизлияние в мышцах, пучеглазие. Лечение: нитрофуразон, нифирпиринол (5—10 мг/л) — 1 ч, канамицин (1 мг на 50 г массы рыб), левомицетин (100—250 мг/л) при рН 8,0.

Мох или водная плесень (грибы *Achlya*, *Aphanomyces*, *Saprolegnia*). Симптомы: белый войлочный налет на теле, плавниках, икре. Лечение: метиленовая синь (до 50 мг/л), риванол (1 мг/л), гризеофульвин (15 мг/л), озон — 5—15 дней.

Апиосомоз (сидячие инфузории *Apicostoma caprelli*, *A. piscicola*, *A. tenera*). Симптомы: жабры светлые, покровы серо-голубые, покраснение в районах некроза. Лечение: фиолетовый К или малахитовая зелень (0,5 мг/л) — 3 дня, поваренная соль (2—5 г/л) — 5 дней (25 г/л — 5 мин).

Молочная болезнь (равноресничная инфузория *Chilodonella* sp.). Симптомы: голубовато-серый налет на коже и жабрах, круговые движения, асфиксия. Лечение:

малахитовая зелень (0,5 мг/л) — 4 ч, поваренная соль (2—5 г/л) — 2 дня, трипафлавин (10 мг/л), неомицин, биомицин (50 мг/л), pH 8,2.

Белая морская сыпь (равноресничная инфузория *Cryptocarion irritans*). Симптомы: белые бугорки на теле, некроз жабр, круговые движения. Лечение: ацетат меди (0,1 мг/л) — 5 суток, хинин (2 г на 100 л) — 5 дней, неомицин, леворин (при 28—33°C).

Ихтиофтириаз (равноресничная инфузория *Ichthyophthirius multifiliis*). Симптомы: белые крапинки на теле, плавниках и жабрах. Лечение: биомицин, мономицин, миноциклин (100 мг/л), трипафлавин, риванол (1 мг/л), поваренная соль (2—5 г/л) — 10 дней (при 30 °C), 0,2%-ные аммиачные ванны — 20—30 с.

Сцифидиоз (равноресничная инфузория *Scyphidia macropodia*). Симптомы: поражение кожи, жабр, ротовой полости, обонятельных ямок, зуд. Лечение: трипафлавин (20 мг/л), ФМЦ (1 мл на 100 л), неомицин, линкомицин.

Трихофриоз (сосущая инфузория *Trichophria piscium*). Симптомы: жаберные лепестки желто-оранжевые, шероховатые, вялость. Лечение: ФМЦ, метиленовая синь (до 50 мг/л), медный купорос, поваренная соль, неомицин с нитрофураном.

Морской оодиниоз (жгутиконосец *Amiloodinium ocellatum*). Симптомы: золотистая сыпь на покровах, переходящая в ржавые пятна. Лечение: медный купорос (4 г/л), лимонная кислота (0,25 г/л), метиленовая синь (0,25 г/л), откуда 1 мл на 5 л, трипафлавин (1 г на 100 л) — 5 дней (при 30—33 °C), неомицин.

Ихтиободоз (жгутиконосец *Ichthyobodo necatrix*). Симптомы: голубоватые пятна на теле, склеенные плавники, некроз и кровоизлияния, жабры со слизью. Лечение: щелочная вода с трипафлавином, бициллином-5, линкомицином (1 г на 100 л), ФМЦ, поваренная соль (25 г/л) — 5—15 мин.

Болезнь дискусов (жгутиконосец *Hexamita symphysodoni*). Симптомы: истощение, потемнение окраски, дырки и язвочки на теле и голове. Лечение: трихопол (10—25 мг/л) — 10 дней, риванол, линкомицин, каломель (2 г/кг), энгентип, фуразолидон (20—40 мг на 1 кг массы рыб) — 5 дней.

Оодиниоз (жгутиконосец *Oodinium* sp.). Симптомы: покровы тусклые с мелкой бело-бурой сыпью, некроз. Лечение: биомицин или эрициклин (100 мг/л с поваренной солью 2—5 г/л), трипафлавин (10 мг/л), линкомицин (50 мг/л), трихопол (10 мг/л), леворин, неомицин сульфат (для инъекций).

Кокцидиозный энтерит (споровик *Eimeria caprelli*). Симптомы: дистрофия, брюшко вздуто, слизистые выделения. Лечение: инъекции антибиотиков, фуразолидон (120 мг на 1 кг массы рыб) — 3 дня.

Вертеж (слизистый споровик *Mucosoma cerebralis*). Симптомы: разрушение хрящей черепа, круговые движения. Лечение: линкомицин (150 мг/л), осарсол (0,01 г на 1 кг массы рыб), леварин.

Желтуха (микроспоридия *Chloromyxum truttae*). Симптомы: пожелтение тела и плавников, буро-желтые экскременты. Лечение: фуразолидон (5 мг/л) — 3 дня, метиленовая синь в корм (3 г/кг) — 20 дней, фузидин натрия с полимиксином (по 30 мг/л).

Хеннегюоз (микроспоридия *Henneguya* sp.). Симптомы: шишковидные опухоли на теле, переходящие в язвы. Лечение: ампициллин (20 тыс. ед./л) — 7 дней, левомецетин (100 мг на 1 кг массы рыб) — 7 дней, линкомицин с цефалоридином (по 30 мг/л).

Мукофилёз (одноклеточная водоросль *Mucophilus cyprini*). Симптомы: удушье, мраморные жабры. Лечение: стрептомицин (250 мг/л) — 3 дня, щелочная вода, активный водообмен.

Жаберные сосальщики (моногонеи *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp.). Симптомы: воспаление кожи, анемия жабр, глаза западают, удушье, потеря равновесия. Лечение: хлорофос (1 мг/л) — 2 дня, формалин (1:4000) — 25 мин, 0,1%-ный раствор аммиака — 30 с, поваренная соль (25 мг/л) — 5 мин, метиленовая синь (50 мг/л) — сутки, pH 7,5—8,5.

Диплозооноз (моногогенетические спайники *Diplozoon gracilis*, *D. paradoxus*, *D. tetragonopterini*). Симптомы: некроз жабр, разрастание соединительной ткани. Лечение: хлорофос (2—10 мг/л) — 3 ч, уксусная кислота (столовая ложка на 12 л) — 20 мин, трипафлавин (1 г на 100 л).

Дискокотилёз (трематода *Discocotyle sagittata*). Симптомы: жабры кровоточащие со слизью, удушье. Лечение: нитрат аммония (1 г на 10 л) — 20 мин, поваренная соль (25 г/л) — 5 мин, медный купорос (4 мг/л).

Сангвиниколёз (дигенетический сосальщик *Sanguinicola* sp.). Симптомы: дистрофия, изменение жабр, удушье, паразит в крови. Лечение: дронцит (4 мг на 1 кг корма), метиленовая синь (1 г на 10 л) — 20 ч.

Ботрицефалёз (ленточный червь *Botriosephalus gowcongensis*). Симптомы: жабры светлые, усохшая спинка, запавшие глаза. Лечение: фенасал (2% от массы корма), циприноцестин — 2 раза через 7 дней.

Трубочниковая болезнь (ленточный червь *Khawia sinensis*). Симптомы: вздутое брюшко, тусклые покровы, истощение, вялость. Лечение: 1%-ный раствор фенасала, галосфен, дивермин, 0,1 г камалы в корм, инъекции ивомека.

Протеоцефалёз (ленточные черви *Proteocephalus exigius*, *P. neglectus*). Симптомы: вздутое брюшко. Лечение: пиперазин, вермиазин, никлозамид (0,5 г на 100 мл) — настаивают корм 5 мин и скармливают дважды с интервалом в 3 дня.

Контрацекоз (нематода *Contracaecum bidentatum*). Симптомы: воспаление полости тела, органов пищеварения, прободение плавательного пузыря. Лечение: сантонин (50 мг/кг) — 12 ч, инъекции ивомека.

Филометроидоз (нематода *Philometroides lusiana*). Симптомы: депигментация и некроз (с красными пятнами) покровов, дистрофия, удушье. Лечение: тиазон (25 мг/кг), дитразин (0,3 г на 1 кг корма или 0,2 г на 1 кг массы рыб — инъекция) — 3 раза.

Дистрофия Малави (скребень *Acanthocephalus* sp.). Симптомы: дистрофия, отказ от корма. Лечение: 2%-ный раствор фенасала, никлозамид (0,5 г на 100 мл) — настой корма 5 мин, ивомек.

Хондрокантоз (копеподы *Chondrocanthus* sp.). Симптомы: усиление слизиотделения на покровах, язвочки, дистрофия. Лечение: салициловая кислота (2,5 г/л) — 30 мин, хлорофос (10 мг/л) — 1 ч, 5 мг медного + 2 мг железного купороса на 1 л — 7 суток.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Симптомы и способы лечения бактериальных заболеваний.
2. Симптомы и способы лечения грибковых заболеваний.
3. Симптомы и способы лечения заболеваний вызванных простейшими Возбудителями.
4. Симптомы и способы лечения паразитарных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Кочетов А. М.** Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991.-384 с. —ISBN 5-09-001433-7.

2. **Степанов Д. Н.** Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X

Дополнительная

1. **Костина Д.** Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3

2. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1

3. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.

в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ.

Состояние растений в основном зависит от физико-химических показателей воды, температуры, освещения, питательных веществ, но и какие представители фауны обитают в аквариуме. К основным причинам следует отнести хронический недостаток освещения и углекислого газа в воде, отсутствие тех или иных компонентов минерального питания.

Одной из причин гибели водных растений является стресс, связанный с их неправильной транспортировкой вне воды. При такой транспортировке подсыхают листья, стебли и корни растений, которые затем отмирают.

Корни некоторых растений, особенно барклаи и ряда криптокорин, произрастающих в природе в так называемых анаэробных условиях, то есть в плотных илистых грунтах, куда доступ кислорода ограничен, очень страдают при пересадке и длительной их экспозиции на открытом воздухе. В этом случае они быстро отгнивают, растение всплывает на поверхность и нередко гибнет. Поэтому корни таких растений лучше, не вынимая их наружу (то есть прямо под водой, не поднимая их к поверхности), завернуть вместе с прилегающим грунтом плотным полиэтиленовым пакетом, не пропускающим кислород. При высаживании таких растений в аквариум также желательно избегать контакта корней с атмосферным воздухом. Для этого растения в упакованном виде сначала погружают в воду, а уж затем разворачивают упаковку и помещают корневую систему в предварительно подготовленную лунку и после этого ее засыпают. Количество и качество грунта должны соответствовать требованиям, предъявляемым отдельными видами растений.

Стресс, развивающийся в результате изменения условий содержания растений, произраставших до этого в природном ландшафте, связан во многом с условиями освещения, в первую очередь с интенсивностью и спектральным составом источников (поэтому растения как бы останавливаются в росте при смене ламп), а также с несоответствием гидрохимического режима аквариумной воды режиму воды в природных условиях. Высокий уровень содержания нитратов и нитритов в воде домашнего водоема вследствие недостаточной проточности и высокой концентрации живых организмов по сравнению с природным биотопом может привести к отравлению и гибели растений.

Нужно отметить, что температура воды играет огромную роль. Так же, как и рыбы, при снижении температуры растение может «замерзнуть» и погибнуть. При повышенной температуре все процессы в растительном организме ускоряются и требуют притока значительно большего количества питательных веществ, в том числе углекислого газа, что, в свою очередь, увеличивает потребность в яркости освещения для осуществления процессов фотосинтеза. Это основные причины плохого самочувствия и гибели декоративных растений.

Заболевания беспозвоночных животных.

Болезни креветок.

Невозможно или довольно сложно провести достоверную идентификацию эндо и эктопаразитов, вирусов, бактерий и прочих возбудителей болезней и даже специалист способен получить результат только с помощью значительных технических издержек, то наибольшее значение приобретает профилактика заболеваний. При содержании в оптимальных условиях креветки будут здоровы.

Стрессовое состояние креветок можно определить по исчезновению нормальной окраски (например, вместо красного - прозрачный розовый), взволнованными

движениями в аквариуме (когда добавили растения, коряги и др) и, наконец, явная вялость - сидят в одном положении в течение длительного времени. Иногда вялой креветка может быть в связи с беременностью. Самки креветок иногда показывают приметы стресса во время гона большим числом самцов. Самцы будут всегда очень взволнованы, когда находятся в режиме спаривания.

Если креветки умирают одна за другой, то настоятельно рекомендуется проверить параметры воды. Но прежде необходимо удалить оставшиеся продукты питания и посаженные растения (если растение посажено в последнее время).

- 1) Проверьте температуру воды. Она не должна быть выше, чем 29 градусов. Если выше, то попробуйте понизить ее.
- 2) Проверьте pH, чтобы она находилась в рекомендуемом диапазоне. Не применяйте химические средства для понижения pH. Для увеличения проведите подмену водопроводной водой, чтобы увеличить до pH 7,5.
- 3) Проверьте наличие аммиака. При высоком уровне подмените 1/5 часть водопроводной водой и посмотрите, улучшилось ли самочувствие креветок или нет.
- 4) Проверьте gH, чтобы жесткость воды находилась в рекомендуемом диапазоне.
- 5) Проверьте исправность технического оборудования – фильтр, нагреватель, аэратор и другое имеющееся оборудование.
- 6) Медь, свинец, удобрения для растений, лекарственные препараты. Креветки, как и все беспозвоночные, чувствительные к любому типу тяжелых металлов. Сейчас часто в домах устанавливают медные или свинцовые трубы. Некоторые лекарственные препараты являются токсичными для беспозвоночных. Форма микроэлементов, содержащихся в обычных удобрениях для растений, часто содержат тяжелые металлы и другие, опасные в больших дозах, элементы. Для подмен воды надо использовать только отстоянную воду.
- 7) Улитки, планарии, гидры и другие вредители. Они могут нанести вред креветкам или даже съесть их.

Болезни кораллов.

Изучение болезней кораллов началось сравнительно недавно, в 70-х гг., поэтому многие вопросы возникновения и протекания болезней, их профилактики и лечения остаются открытыми. Например, пока неясно, почему бактерии *Vibrio alginolyticus* - обычные составляющие микробиальной флоры коралловой слизи - при определенных условиях становятся причиной заболевания. Кораллы имеют хорошо развитый механизм иммунной защиты от бактерий, однако, как и у рыб, этот механизм может давать сбой в случае повреждения скелета или тканей коралла или ухудшения условий в аквариуме. Кроме того, большинство кораллов, из которых более известны горгонарии и мягкие кораллы, выделяет в воду соединения, которые могут работать как антибиотик.

В настоящее время известно лишь несколько настоящих болезней кораллов, вызываемых бактериями, простейшими, цианобактериями, грибами, вирусами. Результатом всех этих заболеваний, как правило, становится омертвление живых тканей колонии, оголение известкового скелета (у мадрепоровых кораллов) или рогового основания - остей (у горгонарий), обесцвечивание и гибель всей колонии. Распространение отдельных инфекций может быть около одного миллиметра в сутки (чернополосая и белополосая болезни), другие за это время могут уничтожить всю колонию (инфекции под названием "быстрый некроз тканей" и "бурое желе"). Последняя инфекция вызывается простейшими из рода *Helicostoma* и особенно опасна, так как непринятие мер со стороны аквариумиста приводит к быстрому образованию и

развитию светло-бурой желеобразной массы на мягких тканях кораллов и гибели всей колонии. Болезнь очень заразна и при попадании фрагментов слизи на другие колонии может вызвать их инфицирование. Особенно чувствительны к ней зоантарии *Palythoa* spp., дискоактинии *Discosoma "striata"*, мадрепоровые кораллы *Euphyllia* spp., *Galaxea* sp., *Goniopora* spp., *Catalaphyllia jardineri*, из мягких кораллов - *Cladiella* sp., *Alcyonium* sp., *Xenia* spp, и др. Временно приостановить развитие инфекции можно путем удаления железистой субстанции с помощью шприца. Хорошим средством ограничения распространения бактериальной инфекции в аквариуме является УФ-стерилизатор. Дж. Спринг отмечает также, что инфекция встречается чаще в аквариумах с повышенной температурой (свыше 27°C). У больших актиний и кораллово крупными полипами изредка встречается состояние, когда животные несоразмерно широко открывают ротовое отверстие, иногда даже выворачиваясь наружу. Обычно такая ситуация возникает с новыми животными в ответ на резкие изменения среды или в результате появления в воде аммония (нитратов). Возможно, в данном случае имеет место заражение вторичной бактериальной инфекцией. В запущенных случаях животные погибают в течение нескольких дней.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Заболевания высших водных растений
2. Заболевания беспозвоночных животных

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная

1. **Иванов А., Савчук С.** Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
2. **Цирлинг М. Б.** Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с. ISBN: 5—286—00908—5

Дополнительная

1. **Мюллер А.** Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1
2. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.
в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari, сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>, www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная литература:

1. Кочетов А. М. Декоративное рыбоводство. Издательство - М.: «Просвещение», 1991. -384 с. —ISBN 5-09-001433-7.
2. Сандер М. Техническое оснащение аквариума: Пер. с нем./М.Сандлер-М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. -256с. ISBN: 5-17-014808-9, 5-271-04713-X
3. Всё об аквариумных растениях. Издательство Спб: ООО «СЗКЭО "Кристалл"», 2007. - 128 с. ISBN: 978-5-9603-0068-1
4. Степанов Д. Н. Морской аквариум дома.- М.: Издательство «Экоцентр — ВНИРО», 1994.-175с. ISBN: 5-85663-005-X
5. Иванов А., Савчук С. Рифовый аквариум. Издательство: «Рената», 2005. - 480 с. ISBN: 966-7329-71-2
6. Ганс Баэнш Атлас по пресноводной аквариумистике Издательство «Мергус» 1998 г.-1211с. ISBN 3-88244-504-1
6. Такаши Аmano Мир природного аквариума Издательство ООО «Аквариум-Принт», 2008. - 300 с.:ил. ISBN 978-5-98435-808-8
7. Цирлинг М. Б. Аквариум и водные растения Издательство «Гидрометеиздат» 1991г. – 232с. ISBN: 5—286—00908—5
8. Гайдамака Л. Карпы Кoi мифы и реальность Издательство: «Сполом» 2010г.-140с. ISBN 978-966-665-519-9
9. Жданов В.С. 'Аквариумные растения' - Москва: Лесная промышленность, 1987 - с.295 ISBN: 978-5-458-48453-4

Дополнительная литература:

1. Кассельман К. Дизайн аквариума Издательство: «Аквариум-Принт», 2010 г - 160с. ISBN: 5-98435-248-6
2. Костина Д. Всё об аквариуме и рыбках Издательство: "АСТ" 2010г-288с. ISBN: 978-5-17-056122-3
3. Мюллер А. Прикладная аквариумистика Издательство: «Феникс» 2009г.-103с. ISBN: 978-5-222-15064-1
4. My tropical fish №1-22 2006-2011г.
5. Журналы «Аквариум» изд. Колос, журнал «Коралл» изд. Морской аквариум.
в) поисковые системы гугл, яндекс, электронная библиотека eLibrari,
сайты: <http://www.bookarchive.ru/khobbi/aquarium/page/3/> <http://www.aqualogo.ru/>,
www.aquatis.ru/sea/literature/index.php и т.д.

СОДЕРЖАНИЕ.

Введение	4
Лекция №1 История декоративного рыбоводства. Современное состояние декоративного рыбоводства. Современные технологии в декоративном рыбоводстве. Типы декоративных водоёмов.	5
Лекция №2 Системы фильтрации. Основы биологической фильтрации в декоративных водоёмах. Круговорот азота и фосфора.	8
Лекция №3 Природные и технические газы в декоративном рыбоводстве.	12
Лекция №4 Флотация в круговороте веществ в декоративном водоёме.	14
Лекция №5 Освещение и ультрафиолетовое излучение в декоративном рыбоводстве.	16
Лекция №6 Основные характеристики воды декоративных водоёмов и их измерение, гидрохимические характеристики воды различных регионов мира.	19
Лекция №7 Декорирование и оформления различных декоративных водоёмов.	23
Лекция №8 Основные семейства рыб, высших водных растений, беспозвоночных животных используемых в декоративном рыбоводстве.	26
Лекция №9 Содержание распространенных аквариумных растений.	28
Лекция №10 Основные виды кормов в декоративном рыбоводстве, требования к качеству кормов, значение сбалансированного рациона в питании декоративных рыб, требования к аквариумам культиваторам.	30
Лекция №11 Санитарно-профилактические мероприятия в декоративном рыбоводстве, акклиматизация, требования к карантинно - лечебным аквариумам.	32
Лекция №12 Подготовка производителей к нересту, инкубация икры, выращивание молоди декоративных видов рыб. Требования к нерестовым и выростным аквариумам.	34
Лекция №13 Современные технологии выращивания тропических видов высших водных растений, мягких и жёстких кораллов.	36
Лекция №14 Профилактика и диагностика заболеваний декоративных видов рыб.	38
Лекция №15 Вирусные, бактериальные, грибковые заболевания рыб. Заболевания рыб вызванные простейшими возбудителями, паразитами, лечение.	40
Лекция №16 Заболевания высших водных растений и беспозвоночных животных.	44
Список литературы	45