

**Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
«Физтех-лицей» имени П.Л. Капицы
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

**XX научно-практическая конференция
«Старт в инновации»**

**Повышение благополучия червя Протула в
контактном аквариуме**

Выполнили:

Кокорина Софья, 9 "А" класс

Попова Софья, 9 "А" класс

Ярушкевич София, 9 «А» класс

Руководитель:

Павлова Анна Владимировна, учитель биологии

Оглавление

Оглавление	1
Введение	2
1. Теоретическая часть	3
1.1. Биология червя Протулы, особенности строения и существования в естественных условиях	3
1.2. Центр океанографии и морской биологии (Москвариум) – место существования гидробионтов в искусственных условиях	5
1.3. Условия благополучия жизни червя протула в искусственных условиях существования на примере контактного аквариуме экспозиции Москвариума	6
2. Практическая часть.....	7
2.1. Наблюдение и опрос посетителей	7
2.2. Анализ результатов исследования	7
2.3. Разработка памятки-комикса для посетителей	10
Заключение.....	12
Список литературы	13
Приложения.....	14
Приложение 1. Опросник посетителей	14
Приложение 2. Анализ результатов опроса посетителей	16
Приложение 3. Выписка из гидрохимического журнала	17
Приложение 4. Условия существования червя Протула в Москвариуме, памятка для посетителей	18
Приложение 5. Памятка в видео формате - QR-код.....	18

Введение

В последние годы, в связи с повышением интереса к окружающему миру, экологии, животным стала очень актуальна тема гуманного обращения с живущими в искусственных условиях животными, в особенности с теми, которые находятся в постоянном контакте с людьми, на контактных площадках зоопарков и океанариумов. Как правило, люди хотят познакомиться как можно ближе с животными, не покидая местности, в которой они живут. Поэтому наибольший интерес посетители таких мест проявляют к экзотическим, для того или иного региона, животным. Соответственно, посетители о таких обитателях имеют минимум информации или совсем ее не имеют и, зачастую, вступая в контакт с животными, могут нанести им вред.

Мы исследовали эту проблему в Центре океанографии и морской биологии Москвариум. В этом аквариуме есть зона, в которой посетители активно контактируют с морским обитателем - червем Протула. Неправильный контакт с червем может стать для него губительным. Мы считаем важным, чтобы каждый посетитель понимал - жизнь любого живого существа, сама по себе, является большой ценностью. Мы решили исследовать эту проблему и попробовать найти пути ее устранения.

Гипотеза: мы предположили, что люди недостаточно информированы о животном, с которым они контактируют, особенностях его строения и реагирования, не знают элементарных правил обращения с ним. Для устранения проблемы необходимо обеспечить дополнительные способы информирования, к уже имеющимся информационным табличкам.

Цель работы: разработать новые эффективные способы информирования посетителей Москвариума о правилах взаимодействия с животными в контактном аквариуме, на примере аквариума с червем Протула.

Для достижения обозначенной цели мы поставили следующие задачи:

Задачи:

- Изучить поведение посетителей в зоне размещения контактных аквариумов на экспозиции Москвариума
- Провести опрос посетителей, проанализировать полученные данные
- Проанализировать имеющиеся способы информирования посетителей о животных в контактных аквариумах
- Выявить возможности повышения уровня благополучия жизни червя в контактном аквариуме
- На основе анализа данных опроса посетителей разработать новый эффективный способ информирования посетителей о правилах обращения с червями в контактном аквариуме

Объект исследования: червь Протула

Предмет исследования: влияние поведения посетителей на благополучие червя Протула в условиях контактного аквариума на экспозиции Москвариума

Методы исследования:

Теоретические методы: анализ, синтез, обобщение информации литературных источников и сети Интернет о биологии червя Протула и условиях благополучия его жизни в естественных и искусственных условиях существования

Эмпирические методы: наблюдение – провести наблюдение за червем в контактном и закрытом аквариумах, а также за поведением посетителей в зоне контактных аквариумов в Москвариуме; опрос посетителей контактного аквариума на экспозиции Москвариума.

Исследование имеет свою актуальность: информация о живой природе нуждается в постоянном обновлении и уточнении. Выводы, сформулированные в результате нашей работы, будут полезны для организаций содержания червя, а также для тех, кто хочет завести это животное в качестве питомца.

1. Теоретическая часть

1.1. Биология червя Протулы, особенности строения и существования в естественных условиях

Червь Протула принадлежит к типу **Annelida (Аннелиды - Кольчатые черви)**, который включает также обычных земляных червей; к классу **Polychaeta (полихеты, многощетинковые черви)**, одному из четырех классов кольчатых червей/аннелид. Полихеты (гр. poly - много, chaeta - щетинка) - типично морские животные, лишь немногие живут в пресных водах. Морские полихеты известны на всех глубинах и на всех широтах. Тело аннелид разделено на голову, туловище и задний отдел. Голова несет скопление нервных узлов ("головной мозг") и рецепторы осязания, зрения, обоняния и вкуса. Задний отдел тела нечленистый. Туловище состоит из большого числа (до 800) сегментов. В каждом сегменте повторяются узлы нервной системы, органы выделения, половые железы¹. Каждый сегмент несет боковые отростки, или параподии (в переводе означает "похожие на ноги"), снабженные щетинками; параподии служат органами движения. Поэтому многие разновидности полихет (буквально – «много волос») называются многощетинковыми червями, так как отростки обычно волосообразные².

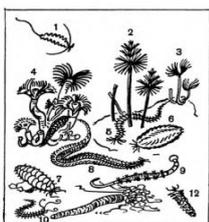


Таблица 19. Различные донные и полугидрические полихеты:
1 — томоптерес (*Tomopteris renata*);
2 — спирогрэф (*Spirograps ariflanzani*);
3 — протула (*Protalis protula*);
4 — серпула (*Serpula vermicularia*);
5 — нерес (*Nereis pelagica*);
6 — морская мушка (*Aphrodite aculeata*);
7 — энос (*Eteone nodosa*);
8 — нерес (*Nereis virens*);
9 — пескожил (*Arenicola grubei*);
10 — актолитус (*Actolitus pictus*);
11 — амфитрита (*Amphitrite jonstonii*);
12 — оуфис (*Ouphis conchilega*).



У веерных червей волосообразных щетинок значительно меньше. Веерные черви относятся к нескольким семействам и подсемействам полихет. Черви с мягкими трубками, образованными полисахаридной матрицей и пойманным детритом, принадлежат к семейству **Sabellidae (сабеллиды)**, где только представители одного рода являются исключением и имеют известковую трубку. Большинство веерных червей с жесткими трубками принадлежат к семейству **Serpulidae (серпулиды)**, и многие

¹ Друщиц В.В. Палентология беспозвоночных. - Издательство Московского университета, 1974.
<http://paleontologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000029/st080.shtml>

² Биология: в 3т. Т. 1/ Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут; под ред.Р.Сопера; пер 3-го англ. изд. – 13-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2021.

представители этого семейства характеризуются наличием оперкулума (оболочки), образованной из измененной радиолы венчика. Оперкулум служит «входной дверью», которая закрывает вход в трубку, когда червь прячется внутри. Вот как описаны серпулиды в Биологическом энциклопедическом словаре³:

СЕРПУЛИДЫ (Serpulidae), семейство многощетинковых червей. Дл. до 15 см. На переднем конце туловища, заключённого в известковую трубку, крупный, ярко окрашенный венчик жаберных лучей. Один из лучей иногда преобразован в обызвествлённую крышечку, которая при нападении врагов плотно прикрывает входное отверстие трубки. С. часто образуют густые поселения, срастаясь трубками. Ок. 80 родов, ок. 500 видов, во всех морях. Небольшие С. рода *Marufugia* обитают в пресных водоёмах пещер Югославии. Многие С. обрастают днища кораблей и подводные сооружения.

Серпулиды постоянно **живут в известковых трубках**. Вынутые из трубок, они погибают. Крепкие, иногда массивные трубки серпулид служат надёжной защитой от врагов. Они обычно прикреплены к раковинам моллюсков, брахиопод, часто встречаются среди коралловых рифов. Трубки могут быть расположены в плоскости субстрата или приподняты вертикально вверх, могут быть завернуты в красивую спираль или змеевидно изогнуты. Отсюда происходит название всего семейства (*serpo* – «змеевидно ползать»). При этом, основными строительными материалами являются ионы кальция и карбонат-ионы, которые червь извлекает из воды.

Серпулиды **окрашены** в розовые, фиолетовые и красные тона. Голова их очень мала, а вместо усов на ней располагаются изумительной красоты веерообразные жаберные лучи (радиолы), которые собраны в венчик (веер).

Жабры служат одновременно для нескольких целей. С их помощью животное **дышит** и ловит частицы, годные **в пищу**. Жабры расправлены веером, и серпулиды напряженно ждут, когда сверху на них упадет что-либо съедобное. У одних видов радиолы (жаберные лучи) расположены в виде двух полукругов, которые у многих видов имеют форму конуса. У других видов радиолы могут быть в виде подковы или одной - двух спиралей. Реснички на радиолах перемещают пойманные радиолами частички пищи в желобок, через который те поступают к основанию радиолы, где будут рассортированы. Крупные частицы отсортировываются еще в начале желоба и выбрасываются в поток воды у основания радиолы. Частицы среднего размера достигают середины желоба и направляются в «хранилища», где они используются впоследствии для выстраивания трубки (у червей с мягкими трубками). Мелкие частицы продвигаются ресничками до нижней части желоба в тракт, который ведет ко рту⁴.

Питаются эти черви бактериями, мелким детритом и прочими органическими веществами, фитопланктоном и мельчайшими микроорганизмами.

Жабры пестро окрашены и снабжены многочисленными глазами. **Глаза** серпулид очень сложно устроены и обладают острым зрением. Увидев тень приближающегося хищника, они молниеносно передают сигнал тревоги. У некоторых серпулид один из лучей жаберного аппарата превращен **в крышечку**, которая плотно закрывает входное отверстие трубки, после того как серпулида спрячется в ней. Иногда специальная полость внутри такой крышечки служит выводковой камерой. В этом инкубаторе серпулиды бережно выращивают свое подрастающее поколение.

³ Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. М., "Сов. энциклопедия", 1989. 864 стр., илл. [Электронная версия: Биологический энциклопедический словарь. - М.: ДиректМедиа Паблишинг, 2006. - 9000 с.

⁴ Джулиан Спранг Веерные черви в аквариуме. Первоисточник: www.advancedaquarist.com. Переведено специально для ReefCentral.ru <https://reefcentral.ru/articles/0/6733/>

Верные черви размножаются как половым, так и бесполом способом⁵.

Червь Протула (Protula) – один из ярких представителей семейства серпулилид. Он относится к одиночным животным. Трубки червей Протула могут достигать длиной до 30 см, диаметр венчика до 10см. Трубка известковая, прочная, часто извилистая, но при этом отверстие всегда направлено вверх. Венчик двойной, спирально закрученный, придатки тонкие, волосовидные. Окраска его выдержана в красных и белых тонах.

Лежащий червь может выпускать одно или несколько красочных "перьев" и поэтому пользуется огромным спросом среди любителей беспозвоночных. Живет закопавшись в песок, на поверхности остается конец трубки с венчиком.



Ареал распространения: Индо-Пацифика. Поселяются обычно в щелях между камнями и в полостях на коралловых рифах. Питаются планктоном, который вылавливают щупальцами из толщи воды.

1.2. Центр океанографии и морской биологии (Москвариум) – место существования гидробионтов в искусственных условиях

Москвариум – это не только уникальные водные шоу с участием морских животных, не имеющие аналогов в мире. Но – это один из крупнейших океанариумов Европы, на экспозиции которого представлены более *12 тысяч водных обитателей*, по которым можно изучать географию планеты: от Байкала до Амазонки, от Исландских фьордов до Большого Барьерного рифа, от Гренландии до Сахалина. Это Центр океанографии и морской биологии, деятельность которого включает популяризацию заботы об экологии и защиты мирового океана, получение новых знаний, социальные программы и многое другое.

В лектории Москвариума дети и взрослые в самой доступной и интересной форме могут получить информацию о том, как устроены моря и океаны, о последних громких научных открытиях. Среди лекторов — самые известные и неординарные люди: ученые, натуралисты, аквариумисты, телеведущие, путешественники, дайверы.

Москвариум – место работы более 500 специалистов: ихтиологов, водолазов,

⁵ "Жизнь животных" в 6 томах (издательство "Просвещение": М., 1970, под редакцией профессоров Н.А.Гладкова, А.В.Михеева

тренеров морских животных, ветеринаров и многих других; многие сотрудники являются членами международных организаций, например, Международной ассоциации ветеринарных врачей морских млекопитающих (International Association for Aquatic Animal Medicine)⁶.

1.3. Условия благополучия жизни червя протула в искусственных условиях существования на примере контактного аквариуме экспозиции Москвариума

В рамках проведенной нами работы мы смогли убедиться, что в Москвариуме соблюдены все параметры и созданы все условия для благополучного существования веерного червя. Основные условия необходимые в аквариуме червью Протула:

умеренное течение (циркуляция); несмотря на то, что некоторые виды способны обитать в «спокойной» воде (например, за живыми камнями) благодаря тому, что реснички достаточно эффективно создают собственное течение, для большинства видов внешнее течение значительно облегчает прохождение воды, приносящей корм, через венчик;

минимальным объемом - 300 литров с соответствующими параметрами воды: температура 24 - 27 градусов Цельсия и плотностью 1.023 - 1.024;

регулярное ежедневное кормление размороженным зоопланктоном;

преимущественное заселение аквариума беспозвоночными, либо с заселенным рыбами, которые не представляют для них опасности и не могут "клевать" "крону" и повредить ее. К опасным для веерных червей рыбам относятся: Щетинозубые (рыбы бабочки), некоторые виды губанов, а также некоторые иглокожие и крабы;

очень важно знать, что червь может покинуть свою трубку. В этом случае не стоит предпринимать попыток вернуть животное обратно, скорее всего, ему что-то не понравилось на старом месте, а новую трубку он выстроит сам. Поэтому необходимо поддержание определенного уровня кальция и других элементов для построения трубки, так как из-за недостатка подходящего материала для строительства новой трубки червь может погибнуть;

также черви периодически сбрасывают свой венчик, в течение нескольких недель веерный червь заново отрастит венчик. Но в отдельных случаях сбрасывание венчика является признаком голодания или показателем того, что в системе присутствуют какие-либо раздражающие червя факторы.

Регулярно аквариум с червем Протула проверяется по 15 показателям, которые должны соответствовать определенным стандартам. Например, ежедневно сотрудники Москвариума измеряют температуру воды, в которой обитает червь Протула, и ее соленость. Мы получили эту информацию из выписки гидрохимического журнала (Приложение 3), в котором зафиксировано, что температура воды колеблется от 24.6 до 24.8, а соленость от 32.9‰ до 33.7‰.

О размножении этих червей в аквариуме пока сведений нет.

⁶ Сайт Москвариума <https://www.moskvarium.ru/lectures/>

2. Практическая часть

2.1. Наблюдение и опрос посетителей

Для решения поставленных задач основными эмпирическими методами исследования были выбраны наблюдение и опрос посетителей.

Наблюдение осуществлялось за поведением посетителей, проявляющих интерес к экспозиции с червем Протулой. Это было также необходимым условием выбора посетителя для опроса.

Для проведения опроса был разработан опросник и инструкция для проводящего опрос (Приложение 1). Опросник включает как закрытые вопросы (предполагают варианты ответа – да/нет/не знаю), так и открытые вопросы с целью выяснения индивидуальных предпочтений респондентов.

Целью опроса является исследование поведения посетителей при взаимодействии с червем Протулой, уровня информированности и выявления предпочтений в получении информации о животном.

Основные задачи исследования – выяснить знают ли посетители как можно контактировать с червем Протулой, могут ли действия человека привести к смерти червя (какие действия), достаточно ли посетителям информации, которая размещена на табличке возле аквариума, нужна ли еще информация, в каком формате было бы удобно(интересно) получить информацию

В исследовании приняли участие 20 посетителей экспозиции с червем Протулой.

2.2. Анализ результатов исследования

Возрастные группы

Всех посетителей по возрасту мы разделили на 4 группы

- дети (6-12 лет)
- подростки (13-16 лет)
- молодые люди (17-25 лет)
- взрослые посетители (26 и старше)

Большинство посетителей, проявляющих интерес к червю Протола – дети и подростки – 70% от всех опрошенных. Процентное соотношение выглядит следующим образом:



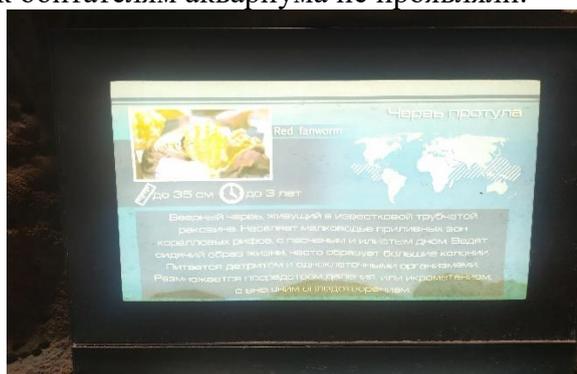
Поведение посетителей

В процессе наблюдения были выявлены основные поведенческие паттерны посетителей. В основном, они – смотрели, трогали червя, опускали руки в воду «баламутили воду и песок», при этом большую аккуратность проявляли взрослые. Дети, напротив, были активны и не всегда аккуратны, иногда нуждались в замечаниях со стороны сотрудников Москвариума.

Уровень информирования

Опрос показал, что большинство посетителей (90%) когда увидели веерного червя, не знали какое существо перед ними, живое ли оно вообще. Было много версий – «думал, что растение, цветочек, водное растение, актиния, осьминог, моллюск, он на червя не похож, какая-то палочка, не понял, что это живые существа».

При этом, как мы говорили выше, на контактной площадке в зоне расположения червя Протула имеется информационная табличка с описанием этого животного. Половина (50 %) посетителей проигнорировали эту табличку, 45 % прочитали, но только 22 % из них, сказали, что информации достаточно. При этом это были взрослые посетители, которые активных действий по отношению к обитателям аквариума не проявляли.



Большую роль в создании безопасных условий для животных и информировании посетителей играют сотрудники, которые при большом скоплении людей рассказывают об обитателях контактного аквариума. 15% опрошенных посетителей отметили участие сотрудников - «хорошо, что подошел сотрудник и все объяснил», «только от сотрудника Москвариума узнал, что и как».

Контакт с червем Протула

Несмотря на отсутствие на табличке информации о способах контактирования с червем Протула, большинство посетителей считает, что его можно трогать.



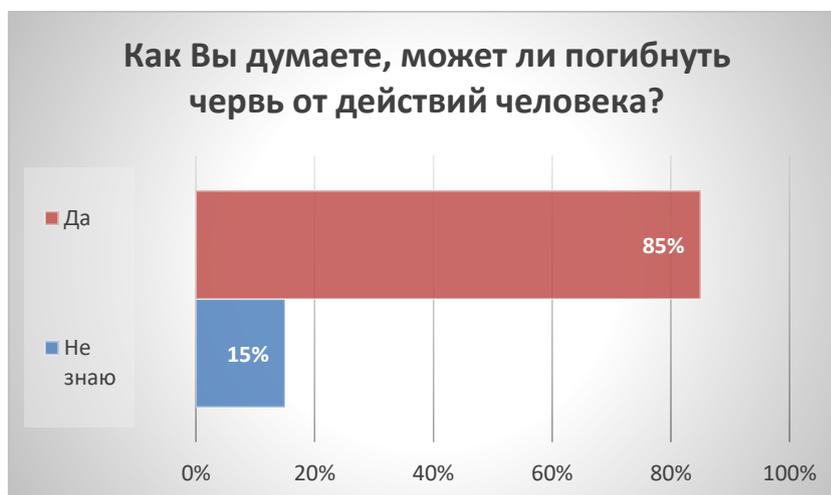
Многие отмечают, что трогать, гладить необходимо аккуратно. При этом некоторые рассказывают об особенности реагирования червя Протула: «червя можно потрогать рукой, и он спрячется в трубочку», «до червя можно дотронуться рукой, и он спрячет щупальца». Мы можем предположить, что эту информацию они получили либо опытным путем, увидев реакцию червя, либо от сотрудника Москвариума.

На вопрос о том, что может случиться с червем, если его вынуть из воды, 30% откровенно сказали, что не знают, 25 % заявили, что - умрет (погибнет, засохнет). Но и те, и другие склонялись к тому, что животному будет нанесен вред, т.к. его извлекают из естественной среды обитания («наверное, погибнет, зачем их еще в воде держат», «не знаю, без воды может умереть, может не умерет»). 20% опрошенных предположили, что ничего не будет.



Оставшиеся 20% посетителей склонялись к тому, что он «может испугаться, спрятаться в трубочку» или просто сказали, что «нельзя вынимать из воды».

Практически единодушно посетители нам ответили, что человек может нанести вред животному и своими действиями привести к гибели червя.



Действий, которые могут привести к гибели, посетители назвали достаточно много: «вытащить и засушить, порвать, порезать, вынуть из воды, из песка, смять, сломать, повредить, оставить без воды, без еды, вытащить из трубочки или засунуть в трубочку пальцы».

Дополнительное информирование, формат подачи информации

И в заключении, мы спросили о необходимости дополнительного информирования и формата подачи информации. Больше половины опрошенных (55 %) сказали «да», нужна информация для посетителей о том, как правильно обращаться с веерным червём. Некоторым было бы интересно также узнать «как он размножается, сколько живет и какую пользу приносит».

Относительно формата подачи информации большинство посетителей затруднялось с ответом, но из предлагаемых нами вариантов (аудиогид, памятка с текстом, видеоролик с доступом через Qкод) в большинстве своем выбирали визуальные способы. Это наглядная информация в виде плаката, видеоролик.

Выводы

1. Посетители активно интересуются обитателями контактного аквариума и готовы с ними взаимодействовать.

2. Необходимо дополнить информацию о черве Протула для посетителей аквариума, т.к. на имеющейся табличке информации недостаточно. Информация о правилах контактирования отсутствует совсем.

3. Необходимо разнообразить форму подачи, т.к. имеющаяся, классическая форма подачи – информационная табличка, не всем интересна, не привлекает внимание, а также информация в таком виде менее доступна для детей, которые не всегда могут освоить сложный текст. *А именно эта группа посетителей представляет наибольшую опасность для Протулы*, т.к. с одной стороны, они наиболее активны и любознательны, с другой, имеют небольшой жизненный опыт и не всегда адекватно оценивают вред, наносимый своими действиями.

4. В связи с этим предлагаем разработку памятки-комикса, которую на бумажном носителе рекомендуем разместить в доступе посетителей с ориентацией на детей. И «снабжать» детей этими комиксами перед выходом на экскурсию или занятие в аквариуме.

5. Для повышения интереса со стороны детей и подростков предлагаем также разработать дополнительную памятку в видео формате с доступом через Q-код, которую можно будет просмотреть на мобильном телефоне.

2.3. Разработка памятки-комикса для посетителей

Как мы уже говорили выше, мы решили разработать собственную памятку для информирования посетителей. В ней мы отразим основные правила обращения с червем Протула, что можно с ним делать, а какие действия человека могут нанести ему вред.

Мы считаем, что посетители должны получить из Памятки следующую информацию:

- червь Протула – животное, которое не опасно для человека – не кусается, не ядовито.
- от чего может погибнуть (чего нельзя делать – вынимать из воды, закапывать в песок, растягивать в разные стороны, вынимать из трубки)
- что можно делать (трогать, смотреть, фотографировать)
- как он может реагировать (чего от него ожидать – может спрятать «веер», если дотронуться; может самостоятельно покинуть трубку; каждое прикосновение расценивает как опасность для себя)

Наша памятка представляет собой комикс, который будет легко восприниматься, в том числе маленькими посетителями. Он будет состоят из шести рисунков, на которых червь сам рассказывает, что с ним делать можно, а что нельзя. Например,



Рисунок 1

Червь знакомится с посетителем и предупреждает его, что он совершенно не опасен для него.

«Привет! Я животное – червь Протула. Я очень дружелюбный обитатель аквариума, я не кусаюсь и не ядовит!».

Рисунок 2

Показываем, что с червем делать можно, снимать на камеру, смотреть.

«Вы можете посмотреть на меня, сделать фотографии и видео. Я всегда рад для вас позировать!»

Рисунок 3

Говорим о том, что червь спрячется в трубочку, если до него дотронуться.

«Еще ты можешь до меня дотронуться, но в ответ я спрячусь в свою трубку!»

Рисунок 4

На этом рисунке мы показываем, что червя нельзя доставать из аквариума. Червь находится вне аквариума, с испугом на “лице”.

«Меня нельзя доставать из воды, от этого я погибну».

Рисунок 5

На этом рисунке информация о том, что Протулу нельзя доставать из трубочки – это для него опасно. На рисунке червя держит рука, отдельно от трубочки.

«Трубочка защищает мое нежное тело, без нее я погибну».

Рисунок 6

Здесь представлена краткая информация о черве.

Памятка будет выдаваться на бумажном носителе посетителям Москвариума перед выходом на экскурсию или занятие в аквариуме.

Для возможности ознакомиться с памяткой с мобильного телефона мы сняли нашу памятку-комикс на видео. Таким образом через Q-код, размещенный рядом с аквариумом с червем Протулой у посетителей появился доступ к этой информации на мобильном телефоне.



Заключение

В ходе работы мы узнали об особенностях строения и жизнедеятельности червя Протула, условиях существования в естественных условиях. Изучение условий существования червя Протула в Москвариуме позволило сделать вывод о том, что здесь созданы и контролируются все необходимые параметры, обеспечивающие его благополучное существование в искусственных условиях аквариума.

Проделанная нами работа подтвердила нашу гипотезу о том, что посетители аквариума с червем Протула недостаточно информированы о животном, с которым они контактируют, особенностях его строения и реагирования, не знают элементарных правил обращения с ним.

Результаты проведенного исследования подтвердили необходимость дополнительного информирования посетителей аквариума и необходимость разнообразить форму подачи. При этом фокус должен быть на детско-подростковую возрастную категорию, так как именно дети и подростки являются основными активными посетителями аквариума.

В качестве дополнительного и эффективного для этой категории посетителей способа информирования мы предложили памятку-комикс о правилах обращения с червями в контактном аквариуме. Нами был разработан макет памятки, которая будет выдаваться посетителям Москвариума перед выходом на экскурсию или занятие в аквариуме. А также мы сделали нашу памятку-комикс в видео формате. Таким образом через Q-код, размещенный рядом с аквариумом с червем Протулой у посетителей появился доступ к этой информации с помощью своего телефона.

Информация, изложенная в памятке, позволит посетителям познакомиться с обитателем аквариума и правильно контактировать, что будет способствовать повышению благополучия червя Протула в Москвариуме. Вы также можете ознакомиться с нашей памяткой в видеоформате, пройдя по Q-коду (Приложение 5).

Список литературы

1. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. М., "Сов. энциклопедия", 1989. 864 стр., илл. [Электронная версия: Биологический энциклопедический словарь. - М.: ДиректМедиа Паблишинг, 2006. - 9000 с.
 2. Биология: в 3т. Т. 1/ Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут; под ред.Р.Сопера; пер 3-го англ. изд. – 13-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2021.
 3. Джулиан Спранг Веерные черви в аквариуме. Первоисточник: www.advancedaquarist.com. Переведено специально для ReefCentral.ru <https://reefcentral.ru/articles/0/6733/>
 4. Друщиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. - Издательство Московского университета, 1974. <http://paleontologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000029/st080.shtml>
 5. "Жизнь животных" в 6 томах (издательство "Просвещение": М., 1970, под редакцией профессоров Н.А.Гладкова, А.В.Михеева
 6. Сайт Москвариума <https://www.moskvarium.ru/lectures/>
-

Приложения

Приложение 1. Опросник посетителей

Инструкция

1. Выбрать посетителя и понаблюдать за его действиями.
2. Внести информацию о нем (пол, примерно возрастную группы), зафиксировать наблюдаемое поведение и действия с червем.
3. Если ребенок с родителем, опрашиваем их вместе, но просим, чтобы сначала ответил ребенок, потом дополнил взрослый.
4. Ответы опроса во время разговора или сразу после фиксируем в таблицу.
5. Только после фиксации выбираем следующего посетителя.
6. На каждого посетителя новый бланк (бланки распечатать заранее).
7. Опросить не менее 20 посетителей в любое время работы аквариума.

Здравствуйте, меня зовут _____. Я занимаюсь изучением условий жизни в аквариуме морского червя Протула, за которым Вы только что наблюдали. Разрешите задать Вам несколько вопросов. Это займет не более трех минут.

1. Как Вы считаете, каким образом можно контактировать с червём?
2. Как Вы думаете, что с ним произойдет, если червя на некоторое время вынуть из воды?
3. Как Вы думаете, может ли погибнуть червь от действий человека? Если да, то от каких, на Ваш взгляд?
4. Вы ознакомились с информацией о веерном черве? Достаточно ли Вам этой информации?
5. Как Вы считаете, нужно ли разместить информацию для посетителей о том, как правильно обращаться с веерным червём? Как Вам было бы проще и интереснее получить эту информацию? (Если посетитель затрудняется с ответом, предлагаем варианты: аудиогид, памятка с текстом, видеоролик в помещении или на телефоне по QR – коду).
6. Вспомните, когда Вы увидели веерного червя, знали ли Вы какое существо перед Вами?

Спасибо!

7

- Наблюдение (ребенок до 10 лет, подросток, взрослый), действия (смотрит, аккуратно трогает, тычет пальцем, вытаскивает из воды).

Взрослая, девочка 13-14 лет (погружена №6)
 Трогает сердце, не боится

1. Можно трогать, смотреть, фотографировать
2. Кельзе волнистая, это будет не знает, но мало
3. Да, если его поплавать
4. Случается, живого человека, табличку не читать
5. Да, можно, не важно как
6. Нет

8

- Наблюдение (ребенок до 10 лет, подросток, взрослый), действия (смотрит, аккуратно трогает, тычет пальцем, вытаскивает из воды).

Пожилая женщина, смотрит, берет, это "руки в воду сушит"

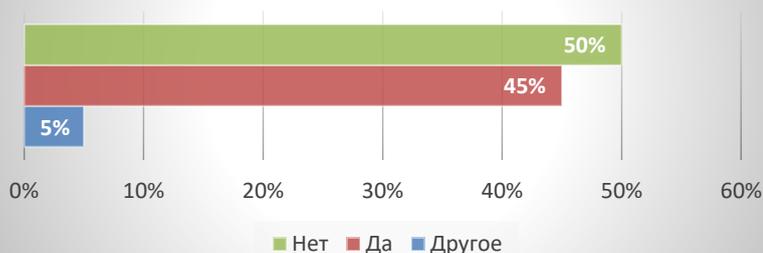
1. Кельзе
2. Не знает, растеряна, это это может быть волнистая
3. Ну да, наверное... точно не знает
4. Не читает, оно просе хитро и смотрит
5. Можно и размять (можно и не размять), ей всё равно
6. Не знает

Приложение 2. Анализ результатов опроса посетителей

Вспомните, когда Вы увидели
веерного червя, знали ли Вы какое
существо перед Вами?



Вы ознакомились с информацией о
веерном черве?



Как Вы думаете, что с ним
произойдет, если червя на некоторое
время вынуть из воды?



Как Вы считаете, нужно ли разместить
информацию для посетителей о том,
как правильно обращаться с веерным
червём?



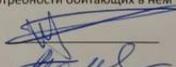
Приложение 3. Выписка из гидрохимического журнала

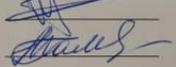
Выписка из гидрохимического журнала экспозиции Аквариум

Аквариум М1, Четырехглазки, Мечехвосты, веерные черви
 Тип системы морской тепловодный

Оптимум	24-26	30-34	250-350	8-8,2	8-8,2	9...10	0	0-0,05	0-20	0-1,5	0-0,2	380-420	1100-1300	350-450	0,0
Кратность	ежедневно (среднесуточная)					2 раза в месяц (тесты)									
Дата	Температура, °С	Соленость, ‰	Редокс, мВ	Водородный показатель рН диспетчеризация	водородный показатель рН лаборатория	Карбонатная жесткость КН	Аммоний NH ₄ , мг/л	Нитрит NO ₂ , мг/л	Нитрат NO ₃ , мг/л	Фосфат PO ₄ , мг/л	Силикат SiO ₂ , мг/л	Кальций Са, мг/л	Магний Mg, мг/л	Калий, мг/л	Иод I
09.02.2021	24,8	32,9	298	8,14	7,95	10	0	0,05	15			419	1242		
10.02.2021	24,8	33	291	8,16											
11.02.2021	калибровка	калибровка	калибровка	калибровка											
12.02.2021	24,6	33,4	344	8,14											
13.02.2021	24,6	33,6	354	8,14	7,96	8	0	0,03	20						
14.02.2021	24,6	33,7	349	8,12											

Примечание: гидрохимический режим аквариума удовлетворяет естественные потребности обитающих в нем гидробионтов

Руководитель биологической службы ООО "Возрождение ВВЦ"  Мейнцер И.В.

Ихтиопатолог ветеринарной службы ООО "Возрождение ВВЦ"  Мамыкина Г.А.

Приложение 4. Условия существования червя Протула в Москвариуме, памятка для посетителей



Приложение 5. Памятка в видео формате - QR-код

