**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Волгоградский государственный аграрный университет»**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Волгоградский государственный аграрный университет»**

**гор. Волгоград**

**Региональный этап Всероссийского конкурса**

**юных исследователей окружающей среды**

***Предполагаемая номинация:***

«Зоология и экология беспозвоночных животных»

**знакомство с мельчайшими организмами**

**в капле воды из аквариума**

**Работа выполнена:**

Сивачевский

Николай Александрович

(12 лет)

**Кружок** «Открытая биология»

**Научный руководитель:**

Лебедева Людмила Владимировна,

доцент ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный

университет

**Волгоград, 2020 г.**

**содержание**

**Глава 1. Теоретическая часть 2**

**Глава 2. Практическая часть 5**

**заключение 11**

**Список использованной литературы 12**

**Глава 1. Теоретическая часть**

**Мельчайшие организмы** — это все представители бактерий, животных, растений и других организмов, встречающиеся на Земле, которые обладают минимальными значениями в своих классах (отрядах) по таким параметрам, как масса, длина, рост и т. д.

Они широко распространены в природы, и мы можем встретить их во всех четырех средах жизни:

1.Водной;

2.Почвенной;

3.Наземно – воздушной;

4. Организменной.

Многие мельчайшие организмы являются безобидными, но многие так же являются патогенными для человека и животных. Они могут вызывать болезни, поражать и портить продукты питания, разрушать окружающую среду, вызывать цветение воды и накапливать токсичные вещества.

Они так же хорошо приспосабливаются к действию факторов окружающей среды. Могут хорошо расти и развивать при температуре от -6 до +50-75С.

**Мельчайшие организмы, обитающие в пресной аквариумной воде**

**Экосистема аквариума**

В любом аквариуме создается своя «экосистема». И каждый аквариум будет отличаться этой экосистемой. Помимо домашних животных, там будут обитать невидимому взгляду микромир. Основными из которых могут быть:

Мшанки (Bryozoa или Plumatella) Абсолютно не опасны и свидетельствуют об отличном качестве воды. Типа пресноводных кораллов. Не путать с гидрами. Отличаются от последних зафиксированным положением и пышным зонтиком. Питаются инфузориями. Отлично чистят воду. Иногда их даже специально разводят.

Сувойки (Vorticella) Большую часть жизни сувойка проводит в прикрепленном к субстрату состоянии. Безвредные сидячие инфузории, имеющее форму колокольчика на длинном стебельке, их тело лишено ресничек. Питаются мелкими взвешенными в воде органическими частицами (например, бактериями, детритом). При бесполом размножении в результате деления образуются снабженные венчиком ресниц свободноплавающие «бродяжки», которые затем образуют стебелёк и прикрепляются к субстрату.

Инфузория трубач (Stentor) Крупный красивый вид инфузорий, форме тела напоминает трубу, широко раскрывшуюся на одном конце. При малейшем раздражении, в том числе механическом (например, постукивание карандашом по стеклу, где имеется капля воды с трубачами), тело их резко и очень быстро (в долю секунды) сокращается, принимая почти правильную шарообразную форму. Пищевые объекты у трубача: мелкие простейшие (например, жгутиковых), одноклеточные водоросли и т.п. то есть никакой опасности для обитателей аквариума не представляет.

Дафнии (Daphnia) Двигаются резкими толчками, что похоже на прыжки блох, отсюда название - водяные блохи. Размер не превышает 5 мм. Питаются одноклеточными водорослями и инфузорией. Являются идеальным средством против цветения (зеленой) воды. Живая дафния так же вкусный корм для рыб.

Циклопы (Сyclopidae) Отличаются от дафнии вытянутым телом, хвостом и усами. Это вислоногие рачки, длина до 5 мм. Имеется непарный глазок, который дал им такое название. Питаются простейшими - коловратка, планктонные ракообразные и др. Вкусный корм для рыб. Науплус (личиночная стадия) циклопа поедает простейших, бактерий, детрит и компоненты фитопланктона. Размеры захватываемых частиц лежат в пределах 2-40 мк.

Коловратки (Rotatoria) На фото вид Euchlanis. Коловратки - пресноводный планктон, беспозвоночные билатеральные организмы, размером от 0,03 до 2 мм, корм для выкармливания молоди большинства видов рыб. Свое название получили благодаря расположенному на переднем конце головы коловращательному аппарату, с помощью которого коловратки передвигаются и захватывают пищу: микроводоросли, бактерии и органический ил. Способствуют очищению воды.

Цианобактерии или сине-зеленые водоросли отличаются от прочих патогенных микроорганизмов тем, что обладают свойствами бактерий, а также водорослей, хуже подвергаются лечению. Наличие органических и питательных веществ. Встретиться с цианобактериями в аквариуме можно, если не проводить своевременную чистку емкости. Такие действия для аквариума своими руками проводят все опытные аквариумисты.

Круглые черви (нематоды) большая группа нитевидных червей, которых называют также круглыми червями. Среди них есть как свободно живущие, так и паразитические виды. Непаразитические нематоды - это красно-коричневые черви с несегментированным телом длиной 1-3см. Иногда они заселяют субстрат и биологический фильтр. Их можно занести в аквариум вместе с живыми кормами, и они совершенно безвредны. Если они становятся слишком многочисленными, это свидетельствует о том, что необходимы коррективы в гигиене аквариума и режиме кормления рыб. Эти улучшения - единственное, что необходимо для снижения численности нематод.

**Условия, необходимые для существования**

**мельчайших организмов в аквариуме**

Для большинства обитателей водной среды, благоприятными условиями являются:

1.Тепло +19-28 0С;

2.Свет (желательно не прямой солнечный);

3.Химический состав (рН желательно 7);

4.Наличие органических веществ;

5.Нерегулярная подмена воды;

6.Отсутствие фильтра;

7.Введение неочищенных камней, коряг и других декоративных элементов;

8.Использование мощной люминесцентной лампы.

Практически в каждом аквариуме, созданы такие условия, и будет обитать множество мельчайших организмов. Они могут быть опасными и могут быть довольно полезными для обитателей аквариума. Некоторые могут вызывать болезни, другие могут заменить любые мощные фильтры. И все они обитают при основных условиях, в которых обитают наши домашние любимцы.

**Глава 2. Практическая часть**

**Гипотеза:** если рассмотреть под микроскопом капли «чистой» воды из аквариума, то в ней, возможно, будут обнаружены различные мельчайшие организмы.

**Цель:** Узнать, какие мельчайшие организмы обитают в аквариуме.

**Объект:** Мельчайшие организмы которые живут в аквариуме.

**Предмет:** Разнообразие организмов в воде из аквариума.

**Задачи:** 1. Изучить учебную литературу;

2. Научиться готовить временные микропрепараты для исследования под микроскопом

3. Произвести наблюдения пресной воды из аквариума;

4. Определить род или вид выявленных мельчайших организмов и их функции в воде.

**Практическая значимость работы:** полученные данные можно использовать для контроля разведение микромира в аквариуме.

**Методы:** наблюдение, описание, эксперимент, сравнение, сбор литературы, анализ полученных данных.

**Результаты исследования**

Жители моего аквариума – гуппи и телескопы (рыбки с неприхотливым характером).

Наблюдая за водой, мне стало интересно, отчего мутнеет вода и может ли кто – ни будь еще обитать в этой воде кроме моих любимцев?

Взяли воду из аквариума, в котором вода находилась уже около 4-5 недель.

Далее изготавливались препараты, пригодные для исследования под микроскопом. Методика изготовления препарата такова:

Берем предметное стекло. С помощью пипетки наносим на него каплю воды из пробы. Если есть сгусток грязи, разравниваем его препаровальными иглами, удаляем мелкие камушки. Накрываем покровным стеклом. Избыток воды по краям покровного стекла удаляем при помощи фильтровальной бумаги.

Затем началась подготовка к работе с микроскопом.

Для работы необходимо подготовить: предметное и покровное стекла, пипетка, пинцет, препаровальная игла, образцы для изучения.

***Чтобы успешно работать с микроскопом, необходимо соблюдать порядок работы:***

1. Подготовить препарат.

2. Включить свет.

3. Поместить препарат в препаратоводитель на предметном столике так, чтобы луч света просвечивал его.

4. Смотря в микроскоп, при помощи макровинта настроить резкость изображения. Микровинтом провести окончательную корректировку, пока не появится четкое изображение предмета.

5. Рассматривая на малом увеличении (х4), найти место, где образец является наиболее интересным.

6. Поставить большее увеличение (х10; х40) объектива и рассмотреть препарат. Четкость изображения настраивается микровинтом.

7. После просмотра убрать препарат. Микроскоп поставить малым объективом вниз, выключить свет.

Образцы воды, взятые нами в различных уровнях в аквариуме уже при просмотре невооружённым глазом, различались между собой: некоторые пробы имели тёмный цвет из-за взвешенного в них ила; в некоторых вода была окрашена в буроватый цвет, в то время, как другие казались на первый взгляд довольно чистыми.

Мы разделили наши образцы на две группы: в первую отобрали воду с верхнего слоя, а во вторую – с дна.



Фото 1 – Вода из домашнего аквариума

***В воде со дна аквариума обнаружили многоклеточные мельчайшие организмы – коловратки.***

**Филодины** обычно держатся в иле пресноводных водоемов, их можно иногда обнаружить среди иловых частиц на дне аквариума. Их легко обнаружить под микроскопом, если рассматривать данный ил. Самки живут обычно около трех недель, откладывая за это время, в среднем, 50 яиц. Питаются филодины водорослями и бактериями. Добавка в культуру дрожжей угнетает их рост. Средняя продолжительность жизни равна 27 суткам. Среднее число яиц на одну самку около 50. Малькам рыб нужно давать сытых филодин, которые плавают в толще воды, голодные же опускаются на дно или сидят на стенках аквариума.

В основном коловратки не несут какого-то вреда для организмов, живущих в аквариуме, но они являются переносчиками бактерий, и бактерии могут быть опасны для водных обитателей и для человека.

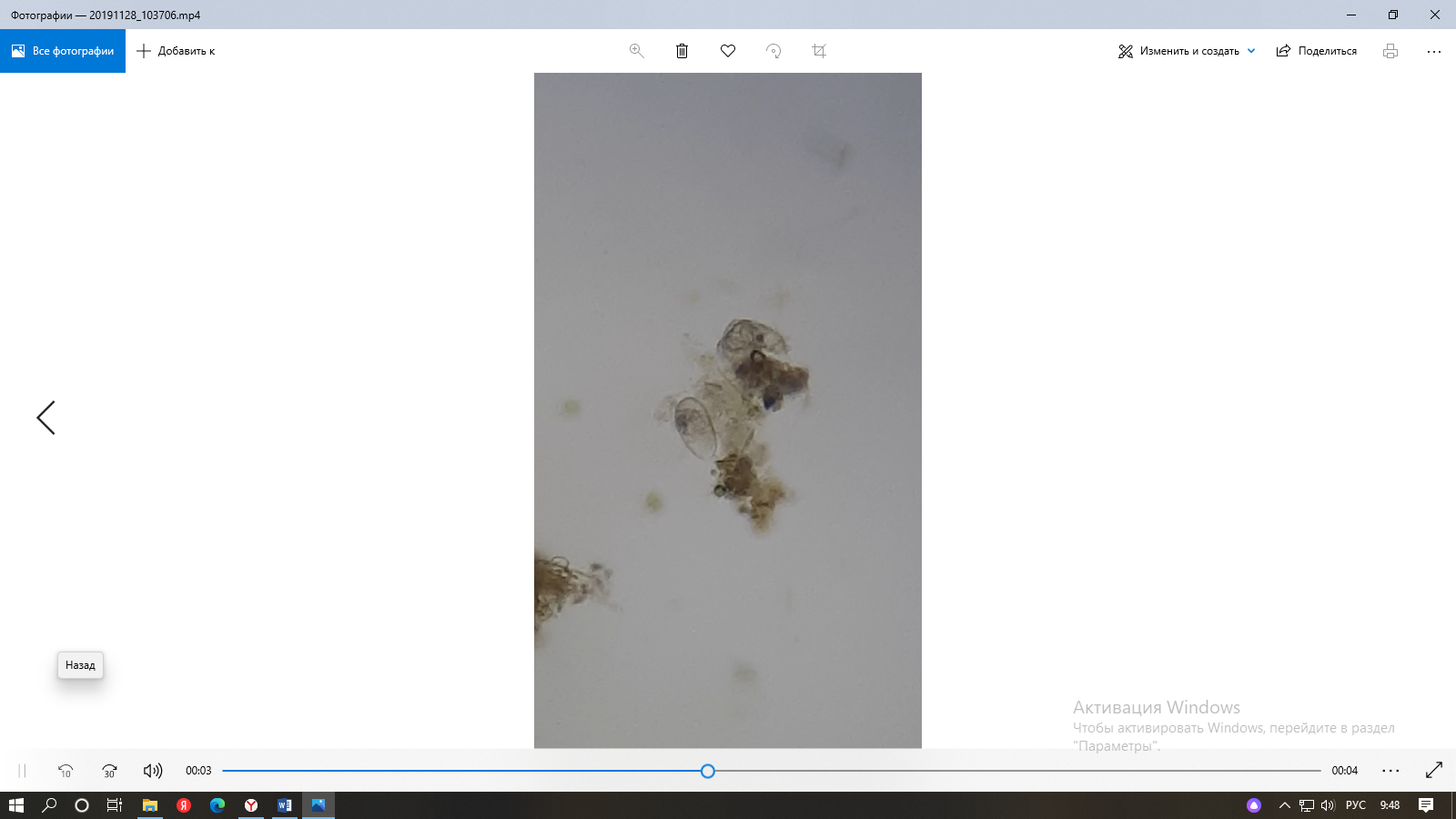


Фото 2 – Коловратка Филодина (Philodina).

**Коловратка катипна** - панцирь продолговато-овальный. Передний край спинной пластинки слабо вогнутый с характерным U-образным вырезом посредине, брюшной — с глубоким V-образным вырезом и поперечной складкой. Задний сегмент заходит за край ноги. Палец с параллельными сторонами, обычно без перехвата, но встречаются экземпляры и с перехватом. Коготок заостренный, с плечиками.

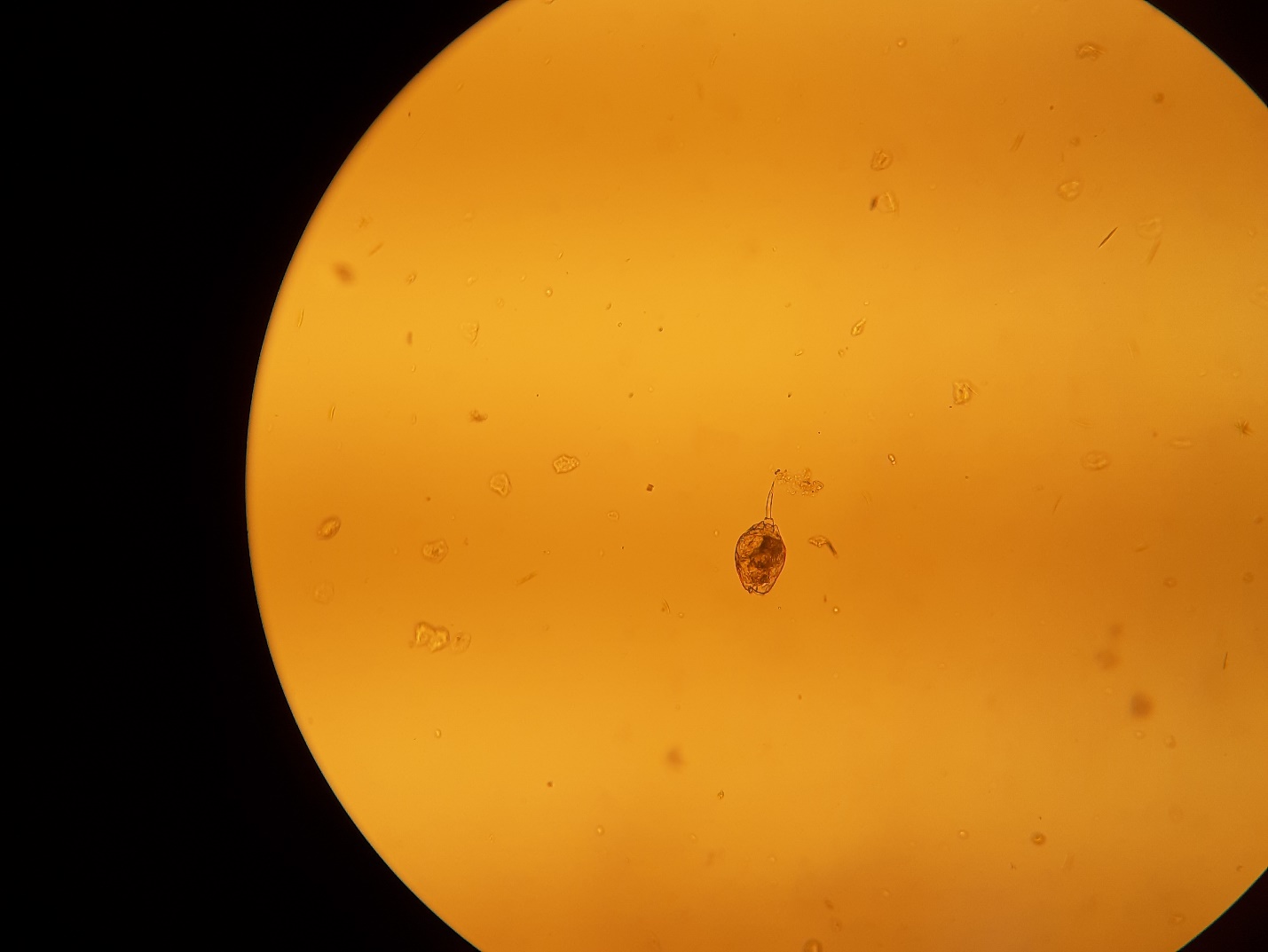
  

Фото 3 – Коловратка Катипна

**Mytilina ventralis** – передний конец лорики сильно рифленый (хорошо выраженная зазубренность переднего края). Задний конец тела узкий, спинная сторона изогнута. Имеет два хорошо развитых пальца. Длина панциря 180-225 мкм (0,18-0,23 мм). Летние формы Mytilina ventralis имеют задние спинной и брюшной шипы и два коротких вентральных шипов на переднем конце. Задние шипы обычно хорошо развиты, вентральный (брюшной) длиннее спинного и ноги с двумя пальцами.

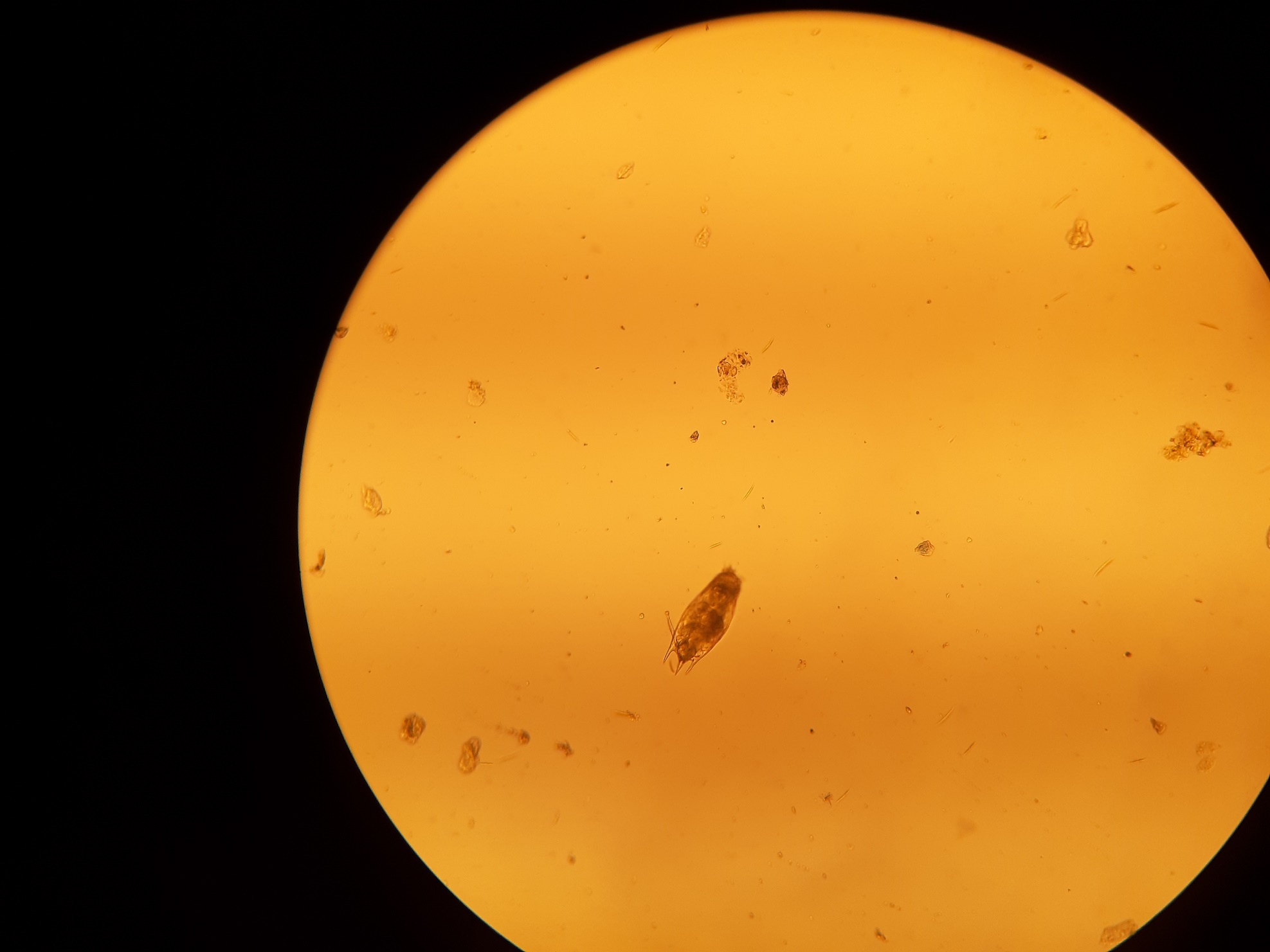
 

Фото 4 – Коловратка Mytilina ventralis

***По всей толще аквариумной воды много одноклеточных эвглен.***

**Эвглена зеленая** – простейший одноклеточный организм, уникальный тем, что среди биологов до сих пор нет единодушного согласия, к какому царству она принадлежит, животных или растений. Дело в том, что эвглена зеленая сочетает в себе в равной мере признаки как растений, так и животных. Поскольку эвглена содержит в себе хлорофилл, то днем она питается от солнечного света благодаря процессу фотосинтеза, точь-в-точь как это делают все другие растения, но ночью, в темноте она преображается: при обилии органической пищи она может питаться гетеротрофно, то есть, как это делают все животные. Также эвглена зеленая способна передвигаться, опять же, как и все другие животные.



Фото 5 – Эвглена зеленая (Euglena viridis)

**Инфузория-туфелька** встречается во всех аквариумах. Это одноклеточное животное длиной 0,5 мм имеет веретеновидную форму тела, отдалённо напоминающую туфлю. Инфузории все время находятся в движении, плавая тупым концом вперёд. Скорость передвижения этого животного достигает 2,5 мм в секунду. На поверхности тела у них имеются органоиды движения — реснички. В клетке два ядра: большое ядро отвечает за питание, дыхание, движение, обмен веществ; малое ядро участвует в половом процессе. Организм инфузории устроен сложнее. Тонкая эластичная оболочка, покрывающая инфузорию снаружи, сохраняет постоянную форму её тела. Этому же способствуют хорошо развитые опорные волоконца, которые находятся в прилегающем к оболочке слое цитоплазме. На поверхности тела инфузории расположено около 15 000 колеблющихся ресничек. У основания каждой реснички лежит базальное тельце. Движение каждой реснички состоит из резкого взмаха в одном направлении и более медленного, плавного возвращения к исходному положению. Реснички колеблются примерно 30 раз в секунду и, словно вёсла, толкают инфузорию вперёд. Волнообразное движение ресничек при этом согласованно. Когда инфузория-туфелька плывёт, она медленно вращается вокруг продольной оси тела.



Фото 6 – Инфузория-туфелька (Paramecium caudatum)

На дне аквариума увидели - Aelosoma.

**Семейство Эолосомы** (Aeolosomatidae) включает около полутора десятков видов самых мелких пресноводных олигохет, длина тела которых редко превышает 2— 3 мм, а у некоторых даже меньше 1 мм. Маленький прозрачный червячок сразу узнается по характерным оранжевым кожным железкам, которые разбросаны по всей поверхности тела в виде округлых пятнышек.

Фото 7 – Олигохет Aelosoma

Пищей им служат микроскопические одноклеточные водоросли и бактерии, мельчайшие частицы разлагающихся органических веществ, поэтому особенно благоприятные условия для размножения большинство из них находит в умеренно загрязненных водоемах, в местах скопления гниющих растений у берегов, в болотах и т. п. Нередко эолосомы размножаются в большом количестве в банках, где разводят в лаборатории инфузорий и других простейших, а также иногда в аквариумах с рыбами, для которых они, конечно, никакой опасности не представляют.

Мы увидели еще много разных мельчайших организмов, но увы определить их нес могли.

**Заключение**

Аквариум – это свой мир, в котором обитает множество мельчайших организмом, как одноклеточных, так и многоклеточных.

До выполнения этой работы я даже не подозревал, что рядом с нами существует такой разнообразный и интересный мир живых существ, невидимый глазу. Изучив эту тему, я стал лучше соблюдать гигиену. Осознал, что многие виды мельчайших организмов являются неотъемлемой частью нашей жизни. Они могут преподнести множество сюрпризов, которые либо могут быть опасными для здоровья, либо быть помощниками в его защите.

**Список использованной литературы:**

1. Голомзик, А. И. Новые профессии микробов / А. И. Голомзик. / Свердловск, Средне-Уральское книжное издательство,1974 г. стр.11.

2. Козлов, М. А. Черви и моллюски. Атлас. Учебное пособие / М.А. Козлов, В.Р. Дольник // СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Издательство МГУ, 2000, с.15

5. Лукьянов, М. Современный аквариум и его обитатели / М. Лукьянов / – М.: Цитадель, 2001., с 357-359.