

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 2
г. Кимовска Тульской области

Учебно-исследовательская работа
«Ил - защитник реки Дон»

Выполнил: ученик 5 класса
МКОУ СОШ №2
Ткаченко Павел

Руководитель:
учитель биологии
Ткаченко Светлана Николаевна

Кимовск

2016 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	с. 3
1. Литературный обзор	с. 5
Особенности илового сообщества	
1.1. Бактерии – древние прокариоты	с. 5
1.2. Особенности водных грибов	с. 8
1.3. Многообразие иловых простейших	с. 9
1.4. Коловратки – примитивные многоклеточные существа	с.11
2. Экспериментальная часть	
2.1. Объекты исследования	с.13
2.2. Методика исследования	с.13
2.2.1. Переработка органических отходов	с.13
2.2.2. Переработка синтетических веществ	с.13
2.2.3. Действие на микроорганизмы удобрений (медного купороса)	с.13
3. Полученные результаты и их анализ	с.14
Выводы и рекомендации	с.15
Список использованной литературы	с.16

ВВЕДЕНИЕ

[В наши дни трудно найти природный водоем, не пострадавший от цивилизации. Промышленные и бытовые отходы, канализационные стоки и удобрения – все попадает в реки...]¹

Тема моей работы «Ил – защитник реки Дон». Эта тема выбрана не случайно. Летом мы всей семьей любим выезжать с палаткой на природу. Любимым нашим местом отдыха является берег Дона неподалеку от святого источника Прощеный колодец. Вода в реке прохладная, свежая, но уж слишком вязкое илистое дно, что омрачает купание. Мне стало интересно, а зачем в реке ил, может ли река обойтись без него? Ведь как было бы здорово наступать на твердое ровное дно! Но мама мне сказала, что ил – это не только отмершие остатки водных растений, но и целое скопление живых микроорганизмов: бактерий, грибов, простейших одноклеточных животных. Они не просто мешают людям купаться, а выполняют в жизни реки важную работу. Эти микроскопические существа – главные «действующие лица» в процессе самоочищения реки.

Мне очень захотелось узнать, как же эта вязкая масса может очищать реку? Как же могут микроорганизмы производить переработку загрязняющих веществ?

Я считаю, что на сегодняшний день проблема загрязнения рек и способов их очистки является очень актуальной. Нет ни одного водоема, не испытавшего на себе вред от промышленных и бытовых отходов. И зачастую, именно невидимым микроскопическим существам, образующим донный ил, приходится бороться за выживание и восстановление целой реки.

Моя работа имеет практическую значимость. Во-первых, проведенное исследование помогло установить, что донные микроорганизмы на самом деле способны перерабатывать химические вещества. Я выяснил, с какими соединениями они легко справляются, а какие - перерабатывают с трудом. Во – вторых, я составил рекомендации, как не вывести из строя активный ил реки и не допустить гибели водоема.

Гипотеза исследования: я предположил, что речной ил – это скопление разнообразных микроорганизмов, способных очищать водоем от загрязнения. При этом микробы перерабатывают вещества избирательно: одни - легко, другие – с большим трудом.

Цель работы – изучить особенности микроорганизмов ила из реки Дон, выявить механизмы самоочищения этой реки.

¹ Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: 8 – 11 классы: Методическое пособие. – М.: Вентана – Граф, 2007. – 288с. - с.189.

Задачи исследования:

- Изучить по литературным источникам разнообразие и особенности обитателей речного ила.
- Подобрать подходящие (доступные) методы для исследования деятельности донных микроорганизмов.
- Экспериментальным путем выяснить, какие загрязнения не представляют сложности для переработки, а какие - не перерабатываются вообще.
- Сделать выводы о способности иловых микробов обезвреживать разные виды отходов.
- Составить рекомендации, как сохранить способность реки Дон к самоочищению.

Методы, которые используются в данной работе – теоретические (работа с литературой), экспериментальные (проведение практической части работы), эмпирические (наблюдения, сравнение полученных результатов).

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

ОСОБЕННОСТИ ИЛОВОГО СООБЩЕСТВА

1.1. БАКТЕРИИ – ДРЕВНИЕ ПРОКАРИОТЫ

[Бактерии - самая древняя группа организмов из ныне существующих на Земле. Первые бактерии появились, вероятно, более 3,5 млрд лет назад и на протяжении почти миллиарда лет были единственными живыми существами на нашей планете. Строение их тела как самых первых представителей живой природы было примитивным.

С тех пор их строение усложнилось, но и поныне бактерии считаются наиболее примитивными одноклеточными организмами – предшественниками прокариот. Интересно, что некоторые бактерии и сейчас еще сохранили примитивные черты своих древних предков. Это наблюдается у бактерий, обитающих в горячих серных источниках и бескислородных илах на дне водоемов.

Бактерии – очень мелкие одноклеточные организмы. В преобладающем большинстве они имеют вид палочек, толщина которых составляет 0,5-1 мкм, а длина 2-3 мкм. Гигантами считаются бактерии, тело которых в длину достигает 30-100 мкм. Клетка бактерии одета особой плотной оболочкой – клеточной стенкой, которая выполняет защитную и опорную функции, а также придает бактерии постоянную, характерную для нее форму. Клеточная стенка бактерии напоминает оболочку растительной клетки. Она проницаема: через нее питательные вещества свободно проходят в клетку, а продукты обмена веществ выходят в окружающую среду. Часто поверх клеточной стенки у бактерий вырабатывается дополнительный защитный слой слизи – капсула. Толщина капсулы может во много раз превышать диаметр самой клетки, но может быть и очень тонкой. Капсула предохраняет бактерию от высыхания, а также от поедания другими организмами. На поверхности некоторых бактерий имеются длинные жгутики (один, два или много) или короткие тонкие ворсинки. Длина жгутиков может во много раз превосходить размеры тела бактерии. С помощью жгутиков и ворсинок бактерии передвигаются.

Внутри клетки бактерии находится густая неподвижная цитоплазма. Она имеет слоистое строение, вакуолей нет, поэтому различные ферменты и запасные питательные вещества размещаются в самой цитоплазме. В центральной части клетки сконцентрировано ядерное вещество (так называемая ДНК – нуклеиновая кислота), несущее наследственную

информацию бактерии. Но это вещество не укомплектовано (не оформлено) в ядро. Клетки бактерий называют безъядерными. По этому признаку бактерий относят к прокариотам.

Одним бактериям для жизни необходим кислород. Они называются аэробами. Другим кислород совсем не нужен, он даже может оказаться смертельно опасным для бактерий. Таких бактерий называют анаэробами. Размножаются бактерии простым делением надвое. Эти дочерние клетки быстро растут и вскоре сами начинают делиться.

Клетки бактерий в чем-то похожи на клетки растений – и у тех и у других имеется жесткая клеточная стенка. Некоторые бактерии способны к фотосинтезу. Поэтому очень долго бактерий относили к низшим растениям и их изучали ботаники. Но гораздо больше у них различий. Клетки растений намного крупнее и сложнее клеток бактерий. В подвижной цитоплазме клетки растений имеется множество органоидов, а у бактерий их крайне мало и цитоплазма неподвижна. В растительной клетке каждый органоид имеет отдельную мембрану, а ядро, митохондрии и хлоропласты окружены двойной мембраной. У бактерий нет оформленного ядра, как нет и многих других органоидов. Поэтому их относят к прокариотам (доядерным). По своеобразию строения, процессов жизнедеятельности и в связи с огромным разнообразием бактерии представляют собой особое царство живых организмов в надцарстве прокариот.

Бактерии обнаружены везде: в капле даже самой чистой родниковой воды, в крупинках почвы, в воздухе, на скалах, в полярных снегах, песках пустынь, на дне океана, в добытой с огромных глубин нефти и даже в воде горячих источников с температурой около 80 °С. Обитают они на растениях, плодах, у различных животных и у человека в кишечнике, ротовой полости, на конечностях, на поверхности тела.

Благодаря ничтожным размерам бактерии легко проникают в любые трещины, щели, поры. Они очень выносливы и приспособлены к различным условиям существования.

Бактерии переносят высушивание, сильные холода, нагревание до 80-90 °С, не теряя при этом жизнеспособности. А споры бактерий выдерживают даже продолжительное кипячение и очень длительное промораживание.

Бактерии – многочисленные и разнообразные организмы. Они различаются по форме. Округлые бактерии называют кокками, а цепочки из кокков – стрептококками; грозди кокков (наподобие виноградной грозди) – стафилококками; две округлые бактерии, заключенные в одной слизистой капсуле, – диплококками.

Многие виды бактерий имеют форму палочек, их называют бациллами. Они могут быть либо одиночными, либо в виде цепочек. Большая бацилла имеет споры, различные по форме, размерам и расположению. Например, у возбудителя столбняка спора крупная и расположена в конце клетки. Это придает бацилле характерную форму барабанной палочки.

Есть также спиралевидные бактерии – спириллы – и короткие палочки, всегда изогнутые в виде запятой, – вибрионы

Бактерии различаются по способам питания. Среди них есть автотрофы и гетеротрофы. Гетеротрофные бактерии подразделяются на сапротрофов, симбионтов и паразитов.

Бактерии-сапротрофы (от греч. сапрос – "гнилой", трофе – "пища", "питание") извлекают питательные вещества из мертвого и разлагающегося органического материала. Обычно они выделяют в этот гниющий материал свои пищеварительные ферменты, а затем всасывают и усваивают растворенные продукты.

Бактерии-симбионты (от греч. симбионтос – "сожительствующий") живут совместно с другими организмами и часто приносят им ощутимую пользу. Например, особые бактерии, живущие в утолщениях корней (в клубеньках) бобовых растений, из атмосферного воздуха усваивают азот, служащий растению удобрением. Некоторые бактерии, живущие внутри кишечника животных, в том числе человека, перерабатывая их пищу, поставляют им витамины группы В и К.

Бактерии-паразиты живут внутри другого организма (его называют хозяином) или на нем, укрываются и питаются его тканями. Как правило, паразиты наносят вред своему хозяину. Они вызывают различные заболевания, нагноения. Такие паразиты называются патогенными (от греч. патос – "страдание"). Одни паразиты могут жить только в живых клетках хозяина, другие питаются и после смерти хозяина его останками, т.е. переходят на сапротрофный способ питания.

Бактерии отличаются друг от друга обменом веществ. У одних он идет при участии кислорода, у других – без его участия.

Существует много бактерий, которые способны дышать кислородом (аэробы). Такой тип дыхания – наиболее эффективный способ получения энергии из питательных веществ. В этом процессе углеводы, белки и жиры окисляются кислородом воздуха и разлагаются до углекислого газа и воды. Энергия, выделяемая при этом, используется в других процессах жизнедеятельности бактерий: синтезе органических веществ, движении, делении и т. д.

У некоторых бактерий есть одно удивительное свойство – при дыхании они могут светиться. Скопление светящихся бактерий иногда приводит к свечению морской воды, лесных гнилушек.

Многие бактерии живут и при отсутствии кислорода. Энергию в этих условиях они получают в результате процессов брожения различных органических веществ. Брожение – очень древний и энергетически маловыгодный процесс извлечения энергии из питательных веществ. Анаэробные бактерии именно так ее и получают. Это свойство брожения, осуществляемого бактериями для своей жизнедеятельности, с давних пор используют в хлебопечении, получении молочнокислых продуктов, виноделии и пивоварении, в сыроделии, силосовании кормов, в квашении овощей и в других производствах.]²

1.2. ОСОБЕННОСТИ ВОДНЫХ ГРИБОВ

[В активном иле встречаются грибы, представленные плесенями. Все они относятся к гетеротрофным организмам. Некоторые виды приспособились использовать для своего питания углеводы, спирты и органические кислоты. Другие могут усваивать только углеводы.

Среди водных грибов есть формы, занимающие промежуточное положение между грибами и бактериями - актиномицеты. Это одноклеточные организмы, ещё не достаточно изученные, могут образовывать тончайшие нити диаметром не более 0,8 мкм, на веточках актиномицет развиваются споры. Все эти грибы считаются сапрофитами. Актиномицеты не имеют оформленного ядра. По составу клеточной оболочки они близки к бактериям.

Актиномицеты хорошо растут на многих средах. На плотных питательных средах их грибница сильно разрастается на поверхности, сплетается в плотные колонии. Почти все актиномицеты — аэробы, то есть живут только в кислородной среде. Многие виды их различаются по окраске, так как образуют пигменты разного цвета и химической природы.

Актиномицеты обладают большим и разнообразным набором ферментов, синтезируют разные вещества и часто выделяют их в среду в больших количествах. Среди этих веществ многие (витамины, аминокислоты, токсины, фитогормоны) обладают высокой активностью.]⁴

² Биология: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ И.Н. Пономарёва, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко; под ред. проф. И.Н. Пономарёвой. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 240 с. - с.188 - 192

⁴Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование» . – М.: МГУТУ, 2012. – 148с. – с. 23 – 24.

1.3. МНОГООБРАЗИЕ ИЛОВЫХ ПРОСТЕЙШИХ

В активном иле можно найти представителей следующих классов простейших: саркодовых (Sarcodina), жгутиковых (Flagellata), ресничных инфузорий.

[Подцарство Простейшие включает в себя несколько типов животных, тело которых состоит из одной клетки. Эта клетка выполняет все функции живого организма: она самостоятельно перемещается, питается, перерабатывает пищу, дышит, удаляет из своего организма ненужные вещества, размножается. Таким образом, простейшие сочетают в себе функции клетки и самостоятельного организма (у многоклеточных животных эти задачи выполняются различными группами клеток, объединенных в ткани и органы).

Простейшие в большинстве своем являются одноклеточными организмами. Однако среди них встречаются и колониальные животные, у которых особи дочерних поколений при бесполом размножении остаются соединенными с материнскими организмами.

В настоящее время известно около 70 тыс. видов простейших, большинство которых являются одноклеточными организмами, как правило, микроскопических размеров. В 1675 г. благодаря изобретению микроскопа голландский ученый Антони ван Левенгук смог заняться изучением одноклеточных организмов. Обычные размеры простейших 20-50 мкм (микрон), а наиболее мелкие из них достигают 2-4 мкм. И только некоторые инфузории заметны невооруженным глазом, так как их длина достигает иногда 3 мм. А диаметр отдельных представителей вымерших фораминифер составлял около 20 см.]³

[Представители класса Саркодовые в основном различные амёбы. Одни из них представлены голыми клетками, другие раковинными амёбами, которые несут раковину из хитина, углекислого кальция или же из частиц детрита. Голые одноклеточные организмы, не только не несут никаких образований на поверхности клетки, но и не имеют постоянной формы клетки, за что в названы амёбами, то есть при переводе с греческого "изменчивыми".]⁴

Одним из компонентов активного ила является амёба обыкновенная, или амёба протей. Она имеет простое внешнее строение, напоминая маленький студенистый комочек. [Амёба питается бактериями, одноклеточными животными и водорослями, мелкими органическими частицами – остатками умерших животных и растений.

³ Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ В.М.Константинов, В.Г.Бабенко, В.С. Кучменко: под ред. проф. В.М.Константинова. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 304 с. - с.36.

⁴Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование» . – М.: МГУТУ, 2012. – 148с. – с. 24.

Наталкиваясь на добычу, амёба захватывает ее ложноножками и обволакивает со всех сторон . Вокруг этой добычи образуется пищеварительная вакуоль, в которой пища переваривается и из которой она всасывается в цитоплазму. После того как это произойдет, пищеварительная вакуоль перемещается к поверхности любой части тела амёбы и неперевавшееся содержимое вакуоли выбрасывается наружу. Для переваривания пищи с помощью одной вакуоли амёбе требуется от 12 часов до 5 суток.]³

[Амёбы играют важную роль в жизни активного, ила, поедая живых бактерий, а также и целые скопления бактерий. После переваривания в пищеварительных вакуолях экскреты выбрасываются в окружающую среду, но они уже частично минерализованы и легче разлагаются бактериями.

В активном иле должно встречаться мало саркодовых. Появление их в большом количестве говорит о нарушении режима работы ила.]⁴

[Представители класса Жгутиконосцы – одноклеточные организмы, имеющие в качестве органоидов движения длинные выросты, называемые жгутиками. Число жгутиков у них может быть разнообразным – от одного до нескольких сотен.]³

[Роль жгутиковых в активном иле изучена недостаточно. Как и большинство простейших, они питаются бактериями. Захвату пищи способствует жгутик, который при движении клетки или же при её прикреплённом состоянии своим вращением создаёт колесоворот воды, в воронке которого собираются бактериальные частицы.

Наряду с этим часть видов жгутиковых поглощают органические вещества через оболочку клетки.

Обычно наличие жгутиковых в активном иле указывает на то, что в водоем поступает сточная жидкость, богатая органическими соединениями.]⁴

[Инфузории, или Ресничные, - наиболее сложноорганизованные простейшие. На поверхности тела инфузорий имеются органоиды, обеспечивающие их передвижение, – реснички. В клетке инфузории два ядра: большое ядро отвечает за питание, дыхание, движение, обмен веществ; малое ядро участвует в половом процессе. ... Организм инфузории устроен сложнее, чем у амёбы или эвглены. Тонкая эластичная оболочка, покрывающая инфузорию снаружи, сохраняет форму тела простейшего.

³ Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ В.М.Константинов, В.Г.Бабенко, В.С. Кучменко: под ред. проф. В.М.Константинова. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 304 с. - с. 37, 41.

⁴Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование» . – М.: МГУТУ, 2012. – 148с. – с. 26, 27.

В прилегающем к оболочке слое цитоплазмы хорошо развиты опорные волокна, поддерживающие постоянную форму тела. На поверхности тела инфузории расположено около 15 тыс. 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 весла, толкают инфузорию вперед. Волнообразное движение ресничек при этом согласованно. Когда инфузория-туфелька плывет, она медленно вращается вокруг продольной оси тела.

На теле инфузории-туфельки имеется углубление – клеточный рот, который переходит в клеточную глотку. Около рта располагаются более толстые и длинные реснички. Они загоняют в глотку вместе с потоком воды основную пищу туфельки – бактерии. На дне глотки пища попадает в пищеварительную вакуоль. Пищеварительные вакуоли перемещаются в теле инфузории током цитоплазмы. В вакуоли пища переваривается, а переваренные продукты поступают в цитоплазму и используются для жизнедеятельности инфузории. Сначала внутренняя среда в пищеварительной вакуоли кислая, затем – щелочная. Оставшиеся внутри пищеварительной вакуоли непереваренные остатки пищи выбрасываются наружу в заднем конце тела.]³

[Питаются инфузории в основном бактериями, которых они способны отбирать по видам. Так одни виды поглощают кишечных палочек, другие употребляют только сенную палочку и не употребляют кишечной.]⁴

1.4. КОЛОВРАТКИ – ПРИМИТИВНЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ СУЩЕСТВА

[К типу Круглые черви относятся чрезвычайно интересные организмы, совсем не похожие на своих собратьев по типу. Это коловратки. На Земле обитает около 2 тыс. видов коловраток. Коловратки — многоклеточные животные, их тело имеет ткани и органы. Но среди всех многоклеточных организмов коловратки самые мелкие: их размеры варьируют от 0,01 до 2,5 мм. Коловраток сразу можно отличить от других круглых червей по коловращательному аппарату. Так называют два венчика ресничек, располагающихся на переднем конце тела этих животных — впереди и позади рта. Биение этих ресничек напоминает мерцание спиц быстро вращающегося колеса. Поэтому и точный перевод латинского названия класса коловраток — Rotatoria — означает «колесонесущие».

³ Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ В.М.Константинов, В.Г.Бабенко, В.С. Кучменко: под ред. проф. В.М.Константинова. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 304 с. - с. 46-47.

⁴Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование» . – М.: МГУТУ, 2012. – 148с. – с. 31

Коловращательный аппарат служит животным для передвижения в водной среде, ведь большинство коловраток — водные животные.

Коловратки питаются одноклеточными водорослями, микроорганизмами, простейшими. Ловить добычу им помогают реснички, расположенные на переднем конце тела. Колеблясь, реснички создают ток воды, который подхватывает мелкие одноклеточные водоросли, бактерии, остатки животных и растений и направляет эти частицы в ротовое отверстие.

У многих видов коловраток туловище снаружи покрыто кутикулой, образующей вокруг животного защитный панцирь. Тело коловраток не сегментировано, но разделяется на головной отдел, туловище и хвостовой отдел, или «ногу». «Нога» служит для прикрепления животного к субстрату и при необходимости может втягиваться внутрь панциря. Некоторые виды коловраток ведут исключительно прикрепленный образ жизни, поэтому коловращательного аппарата у них нет. У планктонных коловраток может отсутствовать «нога». Кровеносной и дыхательной систем у этих животных нет. У некоторых коловраток на головном отделе находятся пучки чувствительных щетинок и 1–2 глазка.

Большинство коловраток бесцветны, но некоторые из них ярко окрашены в фиолетовый, синий, красный, оранжевый, коричневый или желто-зеленый цвет. Эти крошечные животные в процессе эволюции приспособились к самым разнообразным условиям существования, так или иначе связанным с водой. Они населяют пресные и соленые водоемы, причем отдельные виды могут жить в очень холодной, а другие в теплой, почти горячей воде.

Некоторые виды коловраток чрезвычайно выносливы. Они могут полностью высыхать, но не терять при этом жизнеспособности. В сухом состоянии эти крошечные существа переносятся ветром на огромные расстояния и заселяют новые водоемы. Вот почему многие виды коловраток встречаются в водоемах всего земного шара — от тундр Таймыра до Африки, Австралии и Южной Америки. У других видов расселение происходит за счет того, что их мельчайшие яйца переносятся ветром.

Один кубический сантиметр воды может содержать несколько сотен коловраток. Эти самые мелкие многоклеточные организмы очень полезны. Они очищают воду, уничтожая массу бактерий, водорослей и остатков животных и растений. В то же время коловратки сами служат пищей другим организмам, особенно только что появившимся из икры малькам рыб. Самцы коловраток карликовые, живут всего несколько дней, а жизнь самок длится до двух-трех недель. У некоторых видов самцы вообще неизвестны. В этом случае самки откладывают неоплодотворенные яйца, из которых выводятся только женские особи.]⁴

⁴Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование». – М.: МГУТУ, 2012. – 148с. – с. 32-33

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объект исследования: донный ил из реки Дон.

2.2. Методика исследования

Для опытов требуется донный ил, который обязательно держать под большим слоем речной воды.

2.2.1. Переработка органических отходов

[Цель опыта: доказать, что микроорганизмы ила способны перерабатывать и обезвреживать органические загрязнители.

Оборудование: небольшая колба с речным илом, слабый раствор туалетного мыла.

Описание эксперимента: поместил в колбу немного донного ила, сверху залил раствор мыла; взболтал. Содержимое колбы пенится, как и ожидалось. Колбу прикрыл кусочком ваты и оставил на 5-6 часов. Снова взболтал колбу, теперь жидкость не пенится. Мыло исчезло, а сам раствор приобрел неприятный запах, выпал серо-бурый осадок.

2.2.2. Переработка синтетических веществ

Цель опыта: определить, способны ли микроорганизмы ила перерабатывать синтетические вещества.

Оборудование: небольшие колбы с речным илом, слабые растворы стирального порошка и шампуня.

Описание эксперимента: в две колбы поместил немного ила и залил первую раствором стирального порошка, вторую – раствором шампуня, взболтал.

При взбалтывании и шампунь, и порошок пенятся. Колбы прикрыл кусочками ваты и оставил на 5-6 часов. Затем снова взболтал колбы. Жидкости в колбах продолжают пениться.

2.2.3. Действие на микроорганизмы удобрений (медного купороса)

Цель: выяснить, как действуют на микроорганизмы ила удобрения, вносимые в почву.

Оборудование: небольшая колба с речным илом, 30 мл раствора медного купороса, слабый раствор туалетного мыла.

Описание эксперимента: в колбу внес немного речного ила, влил раствор медного купороса, перемешал. Смесь оставил на 3 часа. Затем жидкость из колбы осторожно слил, остатки ила промыл несколько раз чистой водой. К промытому илу влил раствор мыла; взболтал. Содержимое колбы пенится, как и ожидалось. Колбу прикрыл кусочком ваты и оставил на 5-6 часов.

Снова взболтал колбу, жидкость продолжает пениться.]¹

¹ Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: 8 – 11 классы: Методическое пособие. – М.: Вентана – Граф, 2007. – 288с. - с.189-190.

Результаты опытов отражены в таблице 1.

3. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Таблица 1

№ опыта	Вид загрязняющих веществ	Действие микроорганизмов
1	Раствор туалетного мыла	Переработали
2	Раствор стирального порошка	Не переработали
2	Раствор шампуня для волос	Не переработали
3	Раствор медного купороса	Погибли

Опыт №1 показывает, что микроорганизмы, образующие донный ил, способны перерабатывать органические соединения. Они «съедают» мыло, и мыльный раствор перестает пениться. Продукты переработки частично выпали в осадок, а частично превратились в газ с неприятным запахом. Этот опыт объясняет, почему в природных водоемах ил часто неприятно пахнет.

В природной реке всегда много органических соединений. В ней находятся органические вещества, из которых построены тела водных растений и животных. Также эти вещества поступают с осадками, со сточными водами. Большое количество органических соединений создают водные растения в процессе фотосинтеза. Но, как показал эксперимент, природные органические вещества не представляют опасности для реки, так как микроорганизмы донного ила способны их перерабатывать и обезвреживать.

Опыт №2 доказал, что не все виды отходов донные микроорганизмы способны обезвредить. Они не перерабатывают средства бытовой химии, моющие средства, что доказывает опыт с шампунем и стиральным порошком.

Загрязнение рек похожими бытовыми отходами опасно, так как микроорганизмы ила не в силах самостоятельно очистить водоем. Это приведет, в свою очередь, к ухудшению качества воды в реке.

Из *опыта №3* становится ясно, что химические удобрения содержат ядовитые вещества, которые убивают донных микробов. Медный купорос

вывел из строя микроорганизмы ила, и они не смогли больше переработать органические остатки, с которыми легко справляются в природной среде. То же самое происходит, когда весной с полей стекают в реки потоки воды с растворенными удобрениями. Водоем не в силах самоочищаться, что вызывает ухудшение его состояния.

ВЫВОДЫ

- Речной ил – это микромир из бактерий, водных грибов, простейших одноклеточных животных, естественный защитник реки.
- Микроорганизмы ила - главные участники в процессе самоочищения природных водоемов.
- Не все загрязняющие вещества микробы ила перерабатывают с одинаковым успехом.
- Легче всего микроорганизмы обезвреживают органические вещества, перерабатывая их с выделением неприятного запаха и осадков.
- Средства бытовой химии обитатели ила перерабатывать не могут, поэтому такие загрязнения опасны для водоемов.
- Самыми опасными для живого населения донного ила являются химические удобрения, ядовитые вещества которых убивают микроорганизмы.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Изучив литературу к своей работе, проведя исследование, я составил рекомендации, которые важны для каждого из нас. Все мы, соблюдая несложные правила, можем помочь реке самоочищаться за счет микроскопических существ донного ила.

1. Не допускайте попадания в реку средств бытовой химии (шампуней, гелей, стиральных порошков, жидкостей для мытья посуды).
2. Не мойте личный транспорт на берегу реки, так как автохимия опасна для водоема.
3. Отдыхая на берегу реки, не оставляйте бытовые отходы из пластика, полиэтилена, так как эти синтетические вещества не перерабатываются естественным путем.
4. На садовых и дачных участках вносите удобрения в умеренном количестве, так как их избыток попадет в водоем с весенними водами, что приведет к гибели донных микроорганизмов.
5. Помните мудрое народное изречение «Капля Дон бережет, река море стережет».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аранская О.С., Бурая И.В. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: 8 – 11 классы: Методическое пособие. – М.: Вентана – Граф, 2007. – 288с.
2. Биология: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ И.Н. Пономарёва, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко; под ред. проф. И.Н. Пономарёвой. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 240 с.
3. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ В.М.Константинов, В.Г.Бабенко, В.С. Кучменко: под ред. проф. В.М.Константинова. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 304 с.
4. Симаков Ю.Г., Горбунов А.В. Биологическая очистка воды: Учебно-методический комплекс дисциплины по специальности «Экология и природопользование» . – М.: МГУТУ, 2012. – 148с.