

Удмуртская Республика
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Менильская средняя общеобразовательная школа Игринского района

Номинация «Современная химия»

Исследовательская работа

**«Изучение влияния синтетических моющих средств
для мытья посуды на живые организмы»**

Выполнила:
Мельчакова Ольга Юрьевна,
учащаяся 9 класса
Руководитель: Перминова
Ирина Владимировна,
учитель биологии
МБОУ Менильской СОШ

с. Менил,
2021 год

Оглавление

Введение	стр. 3
1. Обзор источников информации	стр. 4
2. Методика исследований	стр. 8
3. Результаты исследований и их обсуждение	стр. 13
Выводы	стр. 21
Заключение	стр. 22
Список источников информации	стр. 23
Приложение	стр. 25

Введение

В современном мире большинство людей пользуются синтетическими моющими средствами (далее - СМС). Ежедневно мы моем посуду с использованием СМС, которые позволяют отмыть жир и пищевые остатки. Эти помощники на кухне прочно вошли в нашу жизнь. Но какое влияние они оказывают на окружающую природу? Не приносят ли вред организму при постоянном применении?

Интересно было узнать о СМС для мытья посуды больше, чем нам говорится в рекламе и на упаковке. На сайте Глобал-лаб (Глобальная лаборатория) [16] были предложены занимательные методики, которые и легли в основу данной работы.

На основании результатов проведенного опроса выяснилось, что мои знакомые тоже не знают конкретных фактов о вреде СМС. Но, при этом, 73% из 30 опрошенных человек допускают, что СМС могут быть опасны для здоровья. Но так ли это?

Цель: изучение влияния синтетических моющих средств для мытья посуды на живые организмы.

Задачи:

1. Выявить наиболее популярные СМС для мытья посуды.
2. Изучить состав популярных синтетических моющих средств для мытья посуды и проанализировать их компоненты.
3. Выявить и установить степень влияния химических компонентов синтетических моющих средств на биологические объекты.

Гипотеза: Вещества, входящие в состав синтетических моющих средств для мытья посуды, оказывают негативное воздействие на биологические объекты.

Объект: синтетические моющие средства для мытья посуды.

Предмет: влияние синтетических моющих средств для мытья посуды на живые организмы.

При поиске информации об аналогичных исследованиях выяснилось, что эксперименты по влиянию СМС на растительные и грибные клетки не описаны, то есть, изучены недостаточно. В обзорных статьях описывают только возможное влияние компонентов моющих средств на здоровье человека, как правило, с негативной стороны.

Исследование поможет практическим путём выявить влияние СМС на растения и одноклеточные грибы и определить собственную позицию по отношению к синтетическим моющим средствам. Изучение влияния СМС на клетки растений и грибов в условиях сельской местности особенно актуально, так как в селе нет канализационной системы, и все жидкие отходы от мытья посуды сливаются непосредственно в выгребные ямы или на землю в огород.

Все эксперименты были выполнены в домашних условиях в селе Менил Игринского района Удмуртской Республики в период с 14 по 27 марта 2021 года.

1. Обзор источников информации

СМС для мытья посуды состоят из большого количества компонентов, основные из которых анионные и неионогенные поверхностно активные вещества (ПАВ), консерванты и ароматизаторы. Из статей, посвящённых синтетическим моющим средствам, выяснилось, что ПАВ могут попадать в наш организм при вдыхании, контакте кожи с моющим средством, через одежду и плохо промытую от средств посуду. ПАВ представляют собой чрезвычайно активные химические соединения.

При определенной концентрации они способны вызвать нарушения важнейших биохимических процессов, нарушить функцию и саму целостность клетки, существенно изменяют интенсивность окислительно-восстановительных реакций, влияют на активность ряда важнейших ферментов, нарушают белковый, углеводный и жировой обмен. Это чревато нарушением иммунитета, развитием аллергии, поражением мозга, печени, почек, легких и нарушением передачи нервных импульсов ЦНС [1].

ПАВ содержатся во всех чистящих средствах — мыле, стиральных порошках, средствах для чистки посуды и помещений и пр. Они способствуют соединению молекул воды с молекулами жира, поэтому эти вещества расщепляют и защитный кожный жир человека. Все ПАВ делятся на: Анионные ПАВ (а-ПАВ) — это самые хорошо растворимые в воде, дешевые, эффективные и самые вредные для природы и организма человека. Они способны в значительной концентрации накапливаться в организме.

Катионные ПАВ — они менее вредны и обладают бактерицидными свойствами.

Неионогенные ПАВ — разлагаются на 100%.

Анионные поверхностно-активные вещества часто загрязнены нитрозаминами, которые являются канцерогенными, и это не указывается на этикетке. Большинство современных средств бытовой химии имеют высокую концентрацию анионных ПАВ, при частом и обильном применении их в быту, это приводит к:

- сильному обезжириванию, обезвоживанию кожи, что приводит к преждевременному ее старению;
- в комплексе с фосфатами, которые способствуют более интенсивному проникновению а-ПАВ через кожу, они всасываются в кровь, снижая иммунитет.

Анионные ПАВ способны накапливаться в органах: в печени — 0,6%, в мозге — 1,9% от общего количества попавших на кожу ПАВ и др. органах. Эти вещества обладают токсичным действием: нарушают функции клеток печени, что влечет повышение уровня холестерина и как следствие увеличивается риск инфарктов и инсультов, в легких могут вызвать эмфизему, гиперемиию, нарушают передачу нервных импульсов в ЦНС и периферической нервной системах. Увеличивается риск развития аллергических реакций. Чтобы хоть как то снизить их вредное воздействие, следует приобретать средства с количеством а-ПАВ не более 5%. [2].

Консерванты являются важной частью содержащих воду рецептур товаров бытовой химии. Любая рецептура, содержащая воду, требует эффективной защиты от потенциального микробного заражения, поскольку является средой, подходящей для роста микроорганизмов. Микробное заражение приводит к нестабильности и потере эффективности рецептуры. Например, образующиеся при микробном росте побочные продукты могут сильно повлиять на рН составов. Это может привести к ухудшению моющих и чистящих свойств рецептур или оказать негативное влияние на однородность продукта. Микробный рост также может привести к появлению запаха, изменению цвета, ухудшению общей эстетики. Большинство консервантов включаются в состав рецептуры в низких концентрациях (0,1%), но позволяют обеспечить значительные преимущества готового продукта. Неправильный подбор консервантов опасен, поскольку сохраняется возможность порчи рецептуры. Большой вред здоровью человека консерванты наносят за счёт того, что они подавляют не только те бактерии, что содержатся в СМИ, но и полезные бактерии в организме человека [14].

Чтобы посуду было приятно мыть, в состав средств включают красители и ароматизаторы. Ароматизирующая добавка в составе Fairy линалоол – это терпеновый спирт, встречающийся в природе. Он бесцветен или бледно-желтый, обладает цветочным ароматом и широко используется в чистящих средствах. Уменьшает спазмы и воспаление лёгких. Может использоваться как деконгестант, так и как противовоспалительное средство. Его часто добавляют в ароматерапевтические масла при создании ингаляторов, которые помогают избавиться от проблем с дыханием.

Линалоол помогает уменьшить общее воспаление и боль. Он является мощным противовоспалительным средством. Линалоол — это антибактериальное и противогрибковое средство, которое помогает снизить риск кожных инфекций. Однако его следует использовать только в небольших количествах, поскольку он может раздражать кожу при непосредственном применении в более высоких концентрациях. Линалоол допускается для использования в качестве ароматизатора в Европе, однако он включен в список аллергенных веществ, а это значит, что его присутствие должно быть отмечено на этикетках, если он присутствует в концентрации более 0,001%. [4]

Ещё одна ароматизирующая добавка лимонен представляет собой прозрачную жидкость, добываемую из кожуры цитрусовых фруктов. Другие названия данного вещества: терпеновый углевод, лимонный экстракт, терпен. Концентрация лимонного экстракта в СМС незначительна (не более 0,01%), поэтому в списке ингредиентов он числится последним. Терпеновый углевод обладает антибактериальными свойствами: дезинфицирует стафилококки, стрептококки, менингококки, туберкулезные бациллы; борется с плесенью.

Канцерогенность лимонена – спорный вопрос. С одной стороны, действие этого вещества связывают с возникновением злокачественных образований репродуктивных органов и молочной железы. С другой стороны – терпеновый углевод, согласно данным Международного агентства по изучению рака

(МАИР), не причисляется к категории канцерогенов. Его воздействие такое же, как от ежедневного применения кофе. Сейчас изучается положительное влияние лимонного концентрата на различные опухоли.

Однозначного ответа на предмет аллергенности вещества тоже нет. Лимонен способен вызвать раздражение слизистых, кожи, но как доказали исследования – число этих побочных эффектов не больше, чем у других ароматизаторов. Людям, склонным к возникновению аллергии, стоит с осторожностью применять средства с лимонными запахами.

Постоянное применение средств с содержанием лимонена приводит к раздражению, хроническим воспалениям на коже, нарушению синтеза коллагена [5].

Последняя из ароматизирующих добавок в составе Fairy гераниол – это душистое вещество, спирт из класса терпеноидов. Гераниол представляет собой бесцветную или светло-желтую маслянистую жидкость с характерным отчетливым запахом розы. В воде не растворяется, легко окисляется. Гераниол придает средствам приятный и достаточно стойкий аромат розы. Он обладает мочегонным действием и способствуют понижению артериального давления. Борется с грибковой инфекцией, помогает при кишечных расстройствах.

Вред от гераниола:

1. В больших количествах гераниол может вызвать отравление. Исследования показали, что средняя доза, которая может вызвать негативные последствия, в том числе, и летальный исход, составляет 3,6 г на 1 кг. То есть для человека, весом в 80 кг необходимо примерно 300 г. В таких количествах данное вещество не встретить в средствах. Из этого можно сделать вывод, что гераниол токсичен не больше, чем обычная соль.

2. Вызывать раздражение в качестве аллергической реакции может любой вид эфирного масла, в том числе, в состав которого входит гераниол. Как аллерген он может проявиться лишь у людей, у которых присутствует индивидуальная непереносимость компонента.

3. При попадании в глаза, гераниол способен раздражать слизистую оболочку, поэтому необходимо защищать глаза от воздействия вещества. Также стоит воздержаться от попадания этого вещества на поврежденные участки кожи. При этом высокая концентрация гераниола при длительном взаимодействии с кожей может привести к серьезным ожогам. [6]

Красители бывают трех видов: натуральные, пищевые искусственные и синтетические непищевые. В состав СМС обычно включают синтетические, они дешевле для производителя. Они придают приятный оттенок средству. На этикетке Sorti производитель не указывает, какие именно красители использовались.

Опасна в составе Sorti соль этилендиаминтетрауксусной кислоты. Она может вызвать раздражение кожных покровов, слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, потому что, когда мы моем посуду, то вдыхаем запах средства. Служит для загущения средства, способствует образованию большой пены [3].

pH - это водородный показатель, который показывает баланс кислоты и щелочи в моющем средстве. От pH зависит ход химических реакций при выполнении уборочных работ и качество выполняемой очистки, поэтому для удаления минеральных, солевых и кальциевых загрязнений, как правило, используются кислотные средства, а для очистки жировых и органических - щелочные. На поверхностях чувствительных к щелочи и кислоте применяют средства с нейтральным показателем pH [15]. Производитель Sorti уровень pH, тип средства (от сильнокислотного до сильнощелочного) не указал.

Итак, компоненты СМС при определенной концентрации способны вызвать нарушения важнейших биохимических процессов, нарушить функцию и саму целостность клетки, существенно изменяют интенсивность окислительно-восстановительных реакций, влияют на активность ряда важнейших ферментов, нарушают белковый, углеводный и жировой обмен.

2. Методика исследований

При проведении исследования использовались следующие методы:

- опрос;
- наблюдение/фотографирование;
- эксперимент;
- измерение;
- сравнение;
- обобщение.

Для серии экспериментов использовались схемы опытов, предложенные для изучения влияния СМС для мытья посуды на живые клетки на сайте Глобал-лаб [16]. Опыт с использованием дрожжей продуман самостоятельно, по аналогии с первыми.

Перед проведением экспериментов, в период с 1 по 10 марта 2021 года, в целях определения проверяемых синтетических моющих средств 30 респондентам, проживающим в нашем селе, был задан вопрос: «Каким моющим средством для мытья посуды вы пользуетесь?»

Оказалось, что большинство респондентов используют Fairy, также популярным в населенном пункте является Sorti. Поэтому исследования проведены с использованием именно этих средств: Fairy - производитель Procter and Gamble, дата изготовления 26.10.2020 (срок годности 24 месяца). Sorti - производитель АО «Нэфис Косметикс», дата изготовления 05.08.2020 (срок годности 24 месяца).

В качестве живых объектов были выбраны семена распространённых сельскохозяйственных растений в огородах – бобов, огурцов и подсолнечника, а также окружающие нас одноклеточные грибы дрожжи и мукор.

Опыт по изучению влияния СМС на растительные клетки. [8]

Сроки опыта – 14-18 марта 2021 года

Оборудование и материалы:

Семена культурных растений (бобы, огурец, подсолнечник), растворы моющих средств для посуды; пластиковые контейнеры.

Протокол проведения исследования:

1. Приготовить водные растворы различных моющих средств (Fairy, Sorti) в соотношении 1:10 (на 1 часть раствора 10 частей воды. Вода в селе мягкая, артезианская, поэтому фильтрация, кипячение, отстаивание не использовалось).



Рис. 1. Приготовление водных растворов моющих средств

2. Провести калибровку семян (отобрано по 30 штук примерно одинаковых по размеру семян, одних сортов).



Рис. 2. Откалиброванные семена.

3. Закладка опыта:

Экспериментальная группа № 1:

10 штук семян огурцов уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Sorti – 33 мл.

10 штук семян бобов уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Sorti – 33 мл.

10 штук семян подсолнечника уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Sorti – 33 мл.



Рис. 3. Закладка опыта по проращиванию семян с раствором Sorti.

Экспериментальная группа № 2:

10 штук семян огурцов уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Fairy – 33 мл.

10 штук семян бобов уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Fairy – 33 мл.

10 штук семян подсолнечника уложить в пластиковые контейнеры и залить 10-процентным раствором Fairy – 33 мл.



Рис. 4. Закладка опыта по проращиванию семян с раствором Fairy.

Контрольная группа:

10 штук семян огурцов уложить в пластиковые контейнеры и залить водой комнатной температуры – 33 мл.

10 штук семян бобов уложить в пластиковые контейнеры и залить водой комнатной температуры – 33 мл.

10 штук семян подсолнечника уложить в пластиковые контейнеры и залить водой комнатной температуры – 33 мл.



Рис. 5. Закладка опыта по проращиванию семян в воде.

Опыт заложен согласно протоколу. Поместили семена в тёплое место при комнатной температуре на 5 дней. В течение этого времени велось наблюдение, фотографирование и подсчёты всхожести семян.

Опыты по изучению влияния СМС рост и развитие грибов

Опыт 1

Сроки опыта – 20-26 марта 2021 года

Оборудование и материалы:

Желатин, кубик говяжьего бульона, сахар (2 чайные ложки), 1 чашка кипячёной воды, чашка Петри (предварительно стерилизованная), Fairy, Sorti, пипетка, разделительная палочка.



Рис. 6. Оборудование и материалы для опыта по изучению влияния СМС на грибные клетки.



Рис. 7. Получившийся раствор для выращивания мукора.

Протокол проведения исследования:

1. Добавить все ингредиенты в миску (желатин, кубик говяжьего бульона, сахар, кипячёную воду).
2. Хорошо перемешать до полного растворения.
3. Перелить раствор в Чашку Петри, поместить её в холодильник на одну ночь.
5. Поставить Чашку Петри в теплое место до появления беловатого налёта.
6. Разделить колонии выращенных микроорганизмов на 2 части разделительной палочкой. В одну часть в колонии клеток капнуть пипеткой 10% раствором Sorti, в другую часть капнуть 10-процентный раствор Fairy (рис.8).



Рис. 8. Внешний вид колоний

Опыт заложен согласно протоколу. В течение 4 дней велось наблюдение, фотографирование и измерение размеров колоний.

ОПЫТ 2

Срок опыта – 27 марта 2021 года.

Оборудование и материалы:

Дрожжи, мука, сахар, соль, вода, 3 одноразовых стакана, синтетические моющие средства (Fairy, Sorti)



Рис. 9. Материалы и оборудование для опыта по изучению влияния СМС на грибные клетки.



Рис. 10. Замес теста.

Протокол проведения исследования:

- Экспериментальная группа №1: замесить дрожжевое тесто, используя вместо воды 10% раствор Sorti.
- Экспериментальная группа №2: замесить дрожжевое тесто, используя вместо воды 10% раствор Fairy.
- Контрольная группа: замесить дрожжевое тесто, используя воду комнатной температуры.

Опыт заложен согласно протоколу. Тесто во всех трёх группах замешено в равном количестве. В течение 30 минут велось наблюдение, фотографирование и измерение высоты теста в стакане.

3. Результаты исследований и их обсуждение

3.1. Результаты опроса

В рамках исследования был проведен опрос, участниками которого стали женщины в возрасте 20-65 лет, проживающие в нашем селе, - всего 30 человек.

Результаты опроса показали:

1. Для мытья посуды все используют СМС.
2. При этом никто не использует резиновые перчатки.
3. Самыми популярными средствами являются Fairy (60% опрошенных) и Sorti (27% опрошенных).
4. Как уже было сказано ранее, более 70 % опрошенных допускают, что СМС могут наносить вред здоровью человека (*Приложение*).

3.2. Сравнительный анализ составов моющих средств

В поисках информации о Fairy и Sorti были изучены этикетки с описанием составов СМС. Выяснилось, что основными компонентами являются:

Fairy	Sorti
Анионные поверхностные активные вещества (ПАВ) 5-15%	Анионные поверхностные активные вещества (ПАВ) 5-15%
Неионогенные ПАВ около 5%	Неионогенные ПАВ около 5%
Консерванты	Консерванты
Ароматизирующие добавки: линалоол, лимонен, гераниол и др.	Ароматизирующие добавки
-	Красители
-	Регулятор pH
-	Соль этилендиаминтетрауксусной кислоты

Таким образом, Fairy и Sorti схожи по своему составу содержанием анионных и неионогенных поверхностных активных веществ консервантов, ароматизаторов. Только в описаниях состава Sorti встретилась соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, вызывающая высокое пенообразование моющего средства, а также регулятор pH и красители. Видимо, более безопасным является средство Fairy: у него хороший состав без красителей и ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной кислоты). Следовательно, объектами исследования выступили СМС, различающиеся по составу.

3.3. Результаты исследований влияния СМС на растительные клетки

Продолжительность опыта составила 5 дней. Наблюдение и фотографирование велось ежедневно по каждой группе СМС отдельно. Результаты наблюдений заносились в таблицу. Фотографии семян в первый день эксперимента представлены на рисунках 3-5 раздела «Методика исследований».



Рис.11. Состояние семян во второй день опыта в экспериментальной группе № 1 (Sorti).



Рис.12. Состояние семян во второй день опыта в экспериментальной группе № 2 (Fairy).



Рис.13. Состояние семян во второй день опыта в контрольной группе.



Рис.14. Состояние семян в третий день опыта в экспериментальной группе № 1 (Sorti).



Рис.15. Состояние семян в третий день опыта в экспериментальной группе № 2 (Fairy).



Рис.16. Состояние семян в третий день опыта в контрольной группе



Рис.17. Состояние семян в четвёртый день опыта в экспериментальной группе № 1 (Sorti).



Рис.18. Состояние семян в четвёртый день опыта в экспериментальной группе № 2 (Fairy).



Рис.19. Состояние семян в четвёртый день опыта в контрольной группе



Рис.20. Состояние семян в пятый день опыта в экспериментальной группе № 1 (Sorti).



Рис.21. Состояние семян в пятый день опыта в экспериментальной группе № 2 (Fairy).



Рис.22. Состояние семян в пятый день опыта в контрольной группе.

Таблица 1

«Проращивание семян в контрольной и экспериментальных группах»

	Кол-во проросших семян. Экспериментальная группа № 1 (10% раствор Sorti)			Кол-во проросших семян. Экспериментальная группа № 2 (10% раствор Fairy)			Кол-во проросших семян. Контрольная группа (чистая вода)		
	Огурцы	Бобы	Подсол- нечник	Огурцы	Бобы	Подсол- нечник	Огурцы	Бобы	Подсол- нечник
День первый 14.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
День второй 15.03	0	0	2 (20%), но погибли	0	0	0	8 (80%)	0	2 (20%)
День третий 16.03	0	0	0	0	0	0	10 (100%)	6 (60%)	7 (70%)
День четвёр- тый 17.03	0	0	0	0	0	0	10 (100%)	6 (60%)	7 (70%)
День пятый 18.03	0	0	0	0	0	0	10 (100%)	8 (80%)	7 (70%)

Как видно из таблицы 1, в контрольной группе к концу эксперимента проросло 83% (25 штук из 30) семян разных растений. Наиболее высокая всхожесть была характерна для семян огурцов.

Всхожесть от общего количества семян в экспериментальных группах составила 3,3% (2 семени из 60). При этом оба проросших семени подсолнечника в растворе Sorti почернели в первый же день проращивания, росток не развился. Поэтому как проросшие семена они не учтены.

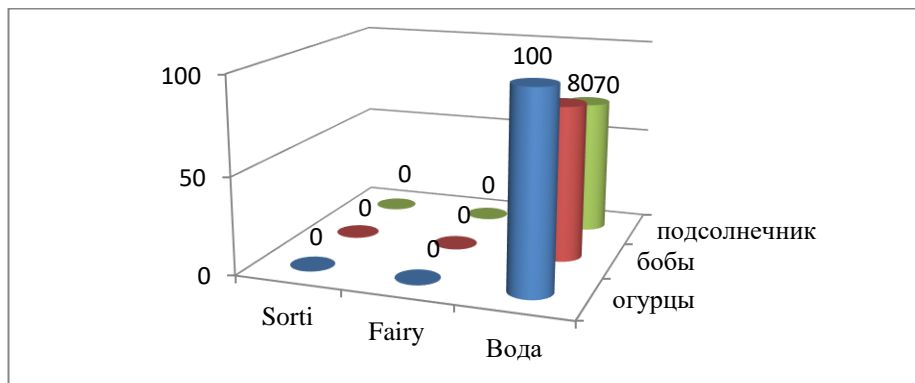


Рис. 23. Количество проросших семян в каждой группе, в %.

Результаты опыта графически представлены на диаграмме (рис. 23). Несмотря на то, что семенам экспериментальных групп были созданы все условия прорастания (наличие воды, кислорода и подходящий температурный режим), единственный отличительный фактор от семян контрольной группы – присутствие в воде моющего средства, вызвал гибель зародышей семян. Поэтому можно сделать вывод о том, что СМС для мытья посуды негативно влияют на растительные клетки, вызывая их гибель.

3.4. Результаты исследования влияния СМС на рост и развитие грибов

Результаты опыта 1

Продолжительность опыта составила 7 дней. После приготовления желе из говяжьего бульона на 3 день на субстрате появились микроорганизмы – одноклеточный гриб мукор, пока белого цвета, без видимых спорангиеносцев. Формирование гриба произошло в виде мицелия – белой плесени, которую видно невооруженным глазом. Затем мукор начал подниматься вверх посредством гифов, на которых созревают спорангиеносцы [9]



Рис. 24. Появление одноклеточного гриба мукора на третий день.

В день появления колоний мукора пипеткой были нанесены растворы СМС.



Рис.25. Состояние одноклеточных грибов через два дня после нанесения СМС.



Рис.26. Состояние одноклеточных грибов через четыре дня после нанесения СМС.

Дальнейшее наблюдение за развитием одноклеточных грибов на протяжении еще двух дней показало, что мукор гифами-столонами растёт в сторону, противоположную от капель моющих средств. В среднем каждая колония выросла на 0,5-1,0 мм в диаметре. При этом размеры капель СМС в диаметре не уменьшились, так как грибы в их сторону не развивались. Грибы под каплями с растворами не возродились. Таким образом, мукор предпочел развиваться на субстрате с говяжьим бульоном. Очевидно, что моющие средства угнетают плесневые грибы.

Результаты опыта 2

Продолжительность опыта, включая подготовку материалов, замесы теста и измерения составила около 1 часа. Все стаканчики с тестом были помещены в теплое место, рядом друг с другом. Контрольное время для подъёма теста – 30 минут. Время закладки опыта (замеса теста):

Экспериментальная группа № 1 с 10% раствором Sorti - 19:30 ч.

Экспериментальная группа № 2 с с 10% раствором Fairy - 19:32 ч.

Контрольная группа с водой - 19:34 ч.

Температура всех используемых жидкостей + 40-43⁰ С. Все ингредиенты – одинаковые. Дрожжи – сухие быстродействующие. Уровень теста в каждом стаканчике – по 3 см.

Контрольное наблюдение и замеры высоты теста в стаканчиках проведены каждые 10 минут.



Рис. 27. Состояние теста через 10 минут.



Рис. 28. Состояние теста через 20 минут.



Рис. 29. Состояние теста через 30 минут.

Из рисунков 27-29 видно, что тесто активно поднималось, но в промежутке времени между 21 и 30 минутами тесто в экспериментальных группах стремительно стало оседать, опустившись на 2 см и более. Тесто контрольной группы к 30 минуте и позже осталось на прежнем уровне: 7,5 см.

Результаты наблюдений представлены на диаграмме (рис.30).

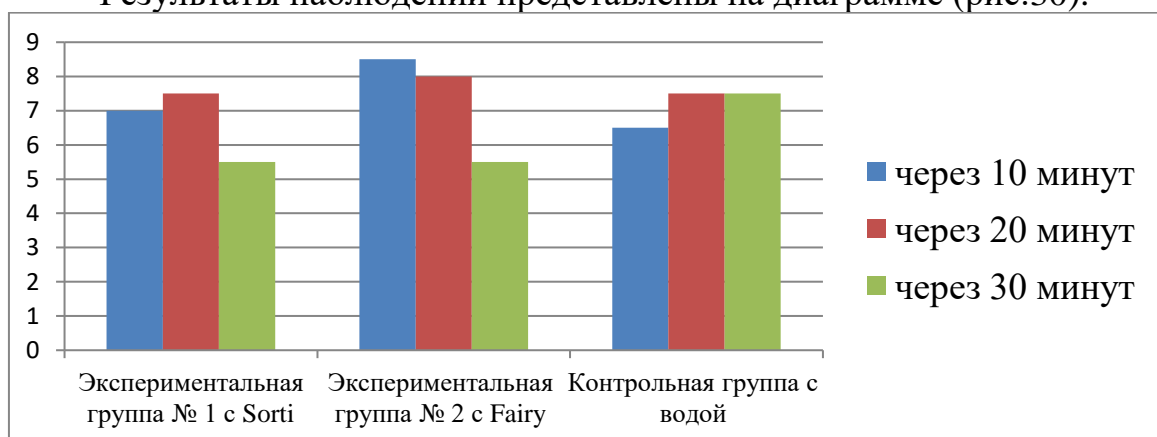


Рис. 30. Динамика поднятия теста в каждой группе, в см.

Проведенный с одноклеточными дрожжевыми грибами опыт также позволяет сделать вывод о том, что синтетические моющие средства негативно влияют на грибные клетки и метаболические процессы, происходящие в них.

Выводы

Изучение влияния синтетических моющих средств для мытья посуды на живые организмы было изучено опытным путём с использованием растений и простейших грибов. Для исследований были подобраны схемы из образовательных интернет-источников, одна схема по аналогии разработана самостоятельно.

1. В ходе социологического опроса 100% респондентов заявили, что моют посуду с применением синтетических моющих средств и без использования резиновых перчаток. Наиболее популярным средством для мытья посуды является Fairy (60% опрошенных), на втором месте по популярности - Sorti (27% опрошенных).

2. При изучении этикеток Fairy и Sorti, информационных источников, выяснилось, что СМС для мытья посуды состоят из большого количества компонентов, основные из которых анионные и неионогенные поверхностно активные вещества, консерванты и ароматизаторы. Компоненты СМС при определенной концентрации способны вызвать нарушения важнейших биохимических процессов в живых организмах, нарушить функцию и целостность клеток.

3. В ходе проведённых экспериментов обнаружилось, что в короткое время (от нескольких минут до нескольких часов) клетки растений и грибов реагируют на вещества, входящие в состав СМС, погибая или резко замедляя обмен веществ. В равной степени негативно отразились на жизнедеятельности клеток как наиболее безопасное по составу Fairy, так и с более угнетающим здоровьем человека составом Sorti.

Заключение

Результаты исследования подтвердили поставленную гипотезу. Можно предположить, что в сельских условиях, где вода для мытья посуды сливается в выгребные ямы, на огородную землю и просачивается к корням растений, существует риск угнетения роста и развития растений, почвенных микроорганизмов, грибов.

Поэтому, чтобы исключить влияние СМС для мытья посуды на здоровье человека и почвенные экосистемы, в литературных источниках были изучены варианты безопасных альтернативных моющих средств – народные средства.

1. **Горчица** – природное вещество, безвредное, – это натуральное средство для мытья посуды. А значит, риск возникновения аллергических реакций у человека ничтожно мал. Горчица смывается быстро. И даже если на посуде остались микроскопические ее следы, вреда для организма не будет. Она отлично втягивает в себя весь жир. Поэтому является лучшим средством для мытья жирных тарелок и кастрюль. [10]

2. **Пищевая сода** – отлично справляется с въевшейся грязью и застарелыми разводами на тарелках, эффективно и быстро устраняет неприятные запахи, легко может отчистить даже самые сильные загрязнения: пригоревшую пищу, накипь, известковый налет и т. д.; смягчает жесткость воды, улучшая эффект мытья и устранения остатков еды. [11]

3. **Столовый уксус** - идеально обезжиривает поверхности, удаляет накипь в чайнике, убивает микробы и прекрасно отбеливает светлые тарелки, чашки и кастрюли. [17]

4. **Лимонная кислота** — замечательный способ очищения, отбеливания и обеззараживания посуды, устранения накипи из чайника и удаления посторонних запахов. [12]

5. **Хозяйственное мыло** - в твердом кусковом основную долю веса составляют жирные кислоты, обладающие моющей способностью. Для борьбы с застарелыми загрязнениями используют мыльный горячий раствор. Для чистки сковородок, кастрюль к мылу добавляют соду. На хозяйственное мыло аллергики не реагируют. [13]

Для нашей семьи мы сделали выбор: здоровье - дороже, поэтому мы решили:

1. максимально отказаться от СМС для мытья посуды;
2. преимущественно мыть посуду сразу после загрязнения горячей водой;
3. для отмывания жира использовать натуральный растительный порошок – горчицу;
4. использовать СМС только в случае крайней необходимости. При этом применять металлическую губку вместо поролоновой, средство наливать на губку, надевать резиновые перчатки, хорошо прополаскивать чистой водой и вытирать полотенцем. Эти меры помогут сохранить здоровье членам нашей семьи. А грязную воду утилизировать подальше от грядок и культурных растений.

Список источников информации

1. Абдрахманова, Г.А. Синтетические моющие средства: польза и вред [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/89/17969/> (дата обращения: 15.03.2021г.)
2. Селезнёва, В.А. О вреде бытовой химии на здоровье человека [Электронный ресурс]. - URL:<http://zdravotvet.ru/kak-vliyaet-bytovaya-ximiya-na-zdorove-kak-vybrat-bezopasnye-sredstva-ili-sdelat-samim/> (дата обращения: 13.03.2021г.)
3. Трилон Б, формула, свойства [Электронный ресурс]. - URL: http://www.himmir.ru/catalog/catalog-productsii/chem_rea/trilon_b.html (дата обращения: 15.03.2021г.)
4. Линалоол: что это такое и его полезные свойства [Электронный ресурс]. – URL: <https://noomind.ru/aromaterapija/terpeny/linalool/>(дата обращения: 27.08.2021г.)
5. Лихачёва, О. Лимонен – что это такое, в чём содержится, где применяется [Электронный ресурс]. – URL: <https://sovets.net/16047-limonen-cto-eto-takoe.html> (дата обращения:30.08.2021)
6. Geraniol (гераниол): вред и польза на организм человека[Электронный ресурс]. – URL: <http://o-polze.com/geraniol-geraniol-vred-i-polza-na-organizm-cheloveka> (дата обращения:30.08.2021)
7. Селезнёва, О.Н. Синтетические моющие средства [Электронный ресурс]. – URL: <https://multiurok.ru/blog/sinteticheskie-moiushchie-sredstva.html> (дата обращения: 25.08.2021г.)
8. Синтетические моющие средства. За или против? [Электронный ресурс]. - URL:https://globallab.org/ru/project/inquiry/sinteticheskie_mojushie_sredstva_za_i_i_protiv.ru.html#.YGW42h-hqko (дата обращения: 16.03.2021г.)
9. Ирлык, А. Гриб мукор – особенности строения , размножения и питания [Электронный ресурс]. – URL: <https://nauka.club/biologiya/grib-mukor.html> (дата обращения: 19.03.2021г.)
10. Горчица для мытья посуды: польза и вред [Электронный ресурс]. – URL: <https://kover75.ru/chistota/gorchichnyj-poroshok-dlya-mytya-posudy-2.html> (дата обращения: 23.03.2021г.)
11. Как используется сода для мытья посуды [Электронный ресурс]. – URL: <http://posuda.vyborukhni.ru/ispolzuem-sodu> (дата обращения: 23.03.2021г.)
12. Домашние средства для мытья посуды [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edimdoma.ru/kulinarnaya_shkola/posts/18389-domashnie-sredstva-dlya-uhoda-za-posudoy (дата обращения: 23.03.2021г.)
13. Маслова, А. Мытье посуды хозяйственным мылом – насколько это безопасно [Электронный ресурс]. – URL: <https://posudaguide.ru/chistka-i-uhod/myte-posudy-hozyajstvennym-mylom-naskolko-eto-bezopasno> (дата обращения: 25.08.2021г.)
14. Консерванты в товарах бытовой химии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cosmetic-industry.com/konservanty-v-tovarax-bytovoj-ximii.html> (дата обращения: 15.10.2021г.)

15. pH моющих средств. [Электронный ресурс]. – URL: <http://eco-serv.ru/informatsija-i-sovety/ph-moyushchikh-sredstv> (дата обращения: 20.10.2021г.)
16. Синтетические моющие средства: за или против? [Электронный ресурс]. – URL: https://globallab.org/ru/project/inquiry/sinteticheskie_mojushie_sredstva_za_i_protiv.ru.html#.YGW42h-hqko (дата обращения: 20.02.2021г.)
17. Домашние средства для ухода за посудой. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edimdoma.ru/kulinarnaya_shkola/posts/18389-domashnie-sredstva-dlya-uhoda-za-posudoy (дата обращения: 20.10.2021г.)

Анализ анкетирования

Опрошено 30 взрослых человек местного населения в возрасте от 20 до 65 лет (женщины).

1. Пользуетесь ли вы моющим средством для мытья посуды?

Ответ «Да» – 100%.

2. Каким моющим средством для мытья посуды вы пользуетесь?

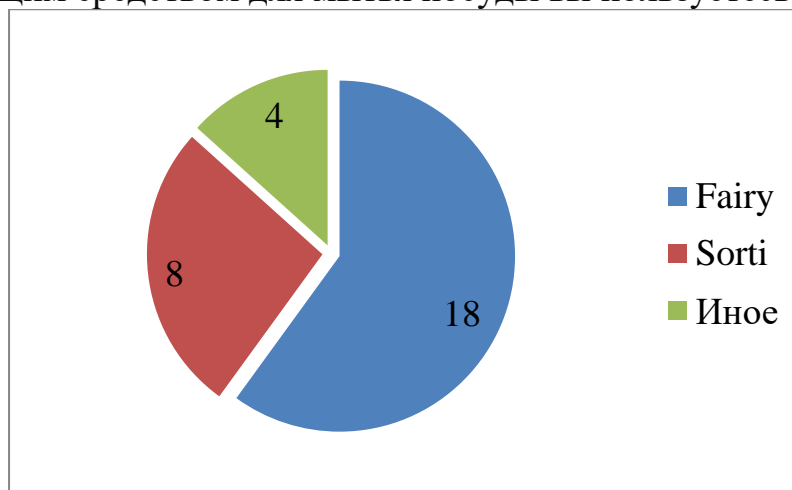


Рис. 31. Предпочтения СМС для мытья посуды.

3. Используете ли вы при мытье посуды моющими средствами резиновые перчатки?

Ответ «Нет» – 100%.

4. Как вы считаете, моющие средства для посуды могут нанести вред вашему здоровью?

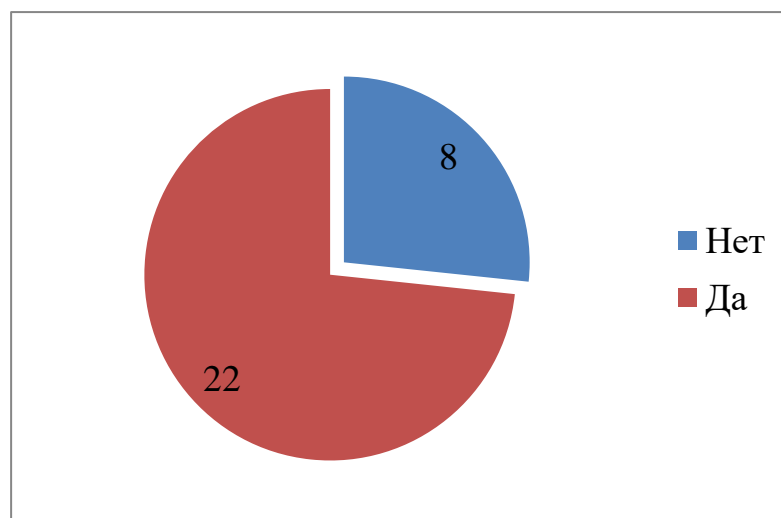


Рис. 32. Вред СМС для мытья посуды здоровью человека, по мнению респондентов.