

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа №11  
имени Героя РФ А.Н.Мороховца с.Прасковья Будённовского района»

**Выполнила ученица 9б класса Науменко Юлия**

Руководитель работы:

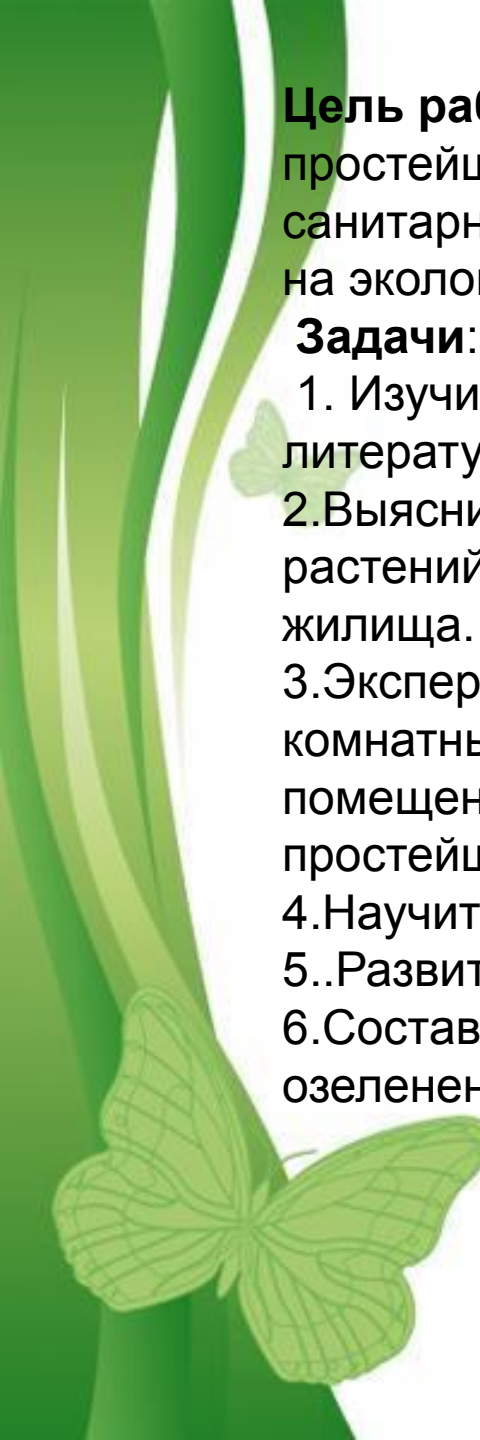
учитель биологии первой квалификационной категории

«Почётный работник общего образования РФ»

**Киреева Таисия Михайловна**

# **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА НА ТЕМУ:**

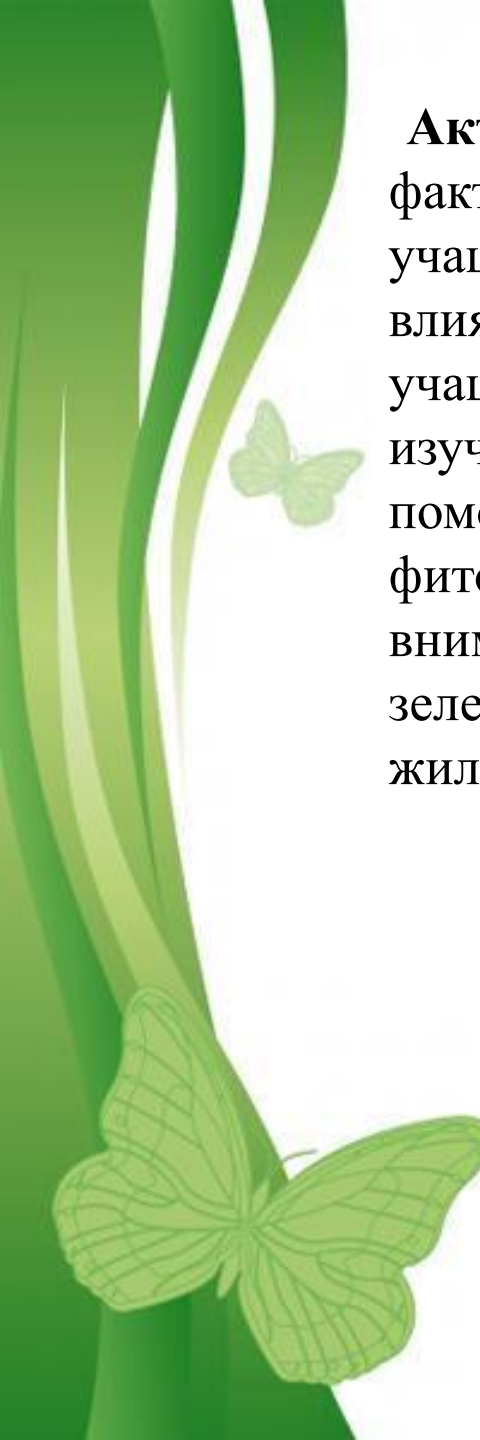
## **Фитонцидные свойства комнатных растений**



**Цель работы:** изучить влияние фитонцидов комнатных растений на простейшие организмы (инфузорию-туфельку) и различные санитарно-гигиенические свойства комнатных растений, влияющие на экологическую обстановку жилых помещений.

**Задачи:**

1. Изучить литературу по данному вопросу, провести анализ литературных источников по проблеме исследования.
2. Выяснить какие санитарно-гигиенические свойства комнатных растений способствуют улучшению экологического состояния жилища.
3. Экспериментально исследовать фитонцидные свойства комнатных растений, используемых в озеленении жилых помещений, доказать роль фитонцидов на жизнедеятельность простейших организмов.
4. Научиться применять исследовательские методики на практике;
5. Развить интерес учащихся к экологическим проблемам.
6. Составить рекомендации по использованию комнатных растений в озеленении жилых помещений.



**Актуальность:** данной темы обусловлена многими факторами, и в первую очередь длительностью пребывания учащихся в закрытых помещениях - учебных кабинетах, что влияет на микрофлору воздуха и, естественно, на здоровье учащихся. Решение данной проблемы мы также видим в изучении и применении естественных биологических помощников - комнатных растений с активными фитонцидными свойствами. заключается в привлечении внимания населения к вопросу о возможности использования зеленых растений в качестве санитаров воздушной среды жилищ.



**Объект исследования:** комнатные растения

**Предмет исследования:** влияние различных санитарно-гигиенических свойств комнатных растений на экологическую обстановку жилых помещений.

**Гипотеза:** если растения содержат много фитонцидных свойств, то их можно использовать в оформлении школьных помещений, для уничтожения микробов и бактерий и оздоравливать классные кабинеты.



**Методы исследования:**

теоретический (анализ специальной литературы по теме исследования).

Экспериментальный(эксперимент лабораторный).

Наблюдательный(наблюдение, выводы).

**Научная новизна исследования:** заключается в том, растения служат фильтром вредных веществ, действуя как «зелёная печень». Комнатные растения с фитонцидными свойствами улучшают экологическую обстановку и играют важную роль в оздоровлении школьных помещений.



## **ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФИТОНЦИДОВ**

Впервые в 1928 году о фитонцидах в своих работах заговорил Б.П. Токин. По его определению фитонциды (от греческого «фитон» - растение и латинского «циды»-убиваю) – это образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроорганизмов, простейших и микроскопических грибов.

С химической точки зрения фитонциды-это комплекс газообразных и легко испаряющихся соединений, в состав которых могут входить как неорганические, так и органические соединения: простые соединения типа синильной кислоты и аммиака, предельные и непредельные углеводороды, летучие формальдегиды, спирты, эфиры низкомолекулярных жирных кислот, смолы. Таким образом, фитонцидные комплексы имеют сложный химический состав, который обуславливает специфичность их действия на разные группы микроорганизмов.

Фитонцидные свойства выявлены более чем у 40 видов оранжерейных растений. Учеными был составлен ассортимент комнатных растений тропического происхождения, которые можно использовать для профилактических и лечебных целей дома и в местах массового скопления людей: в детских садах, школах, лечебно-профилактических и других учреждениях, которые можно объединить в 3 группы:

1-я группа - растения, летучие выделения которых обладают выраженной антибактериальной, антивирусной, антифунгальной активностью в отношении воздушной микрофлоры. (Сансевьера трехполосная, диффенбахия пятнистая, сциндапус пестрый, цииссус антарктический, тетрастигма Вуанье, пеларгония (герань) душистейшая, колеус Блюма, кипарис вечнозеленый пирамидальный, олеандр обыкновенный, самшит вечнозеленый, фикус Бенджамина).

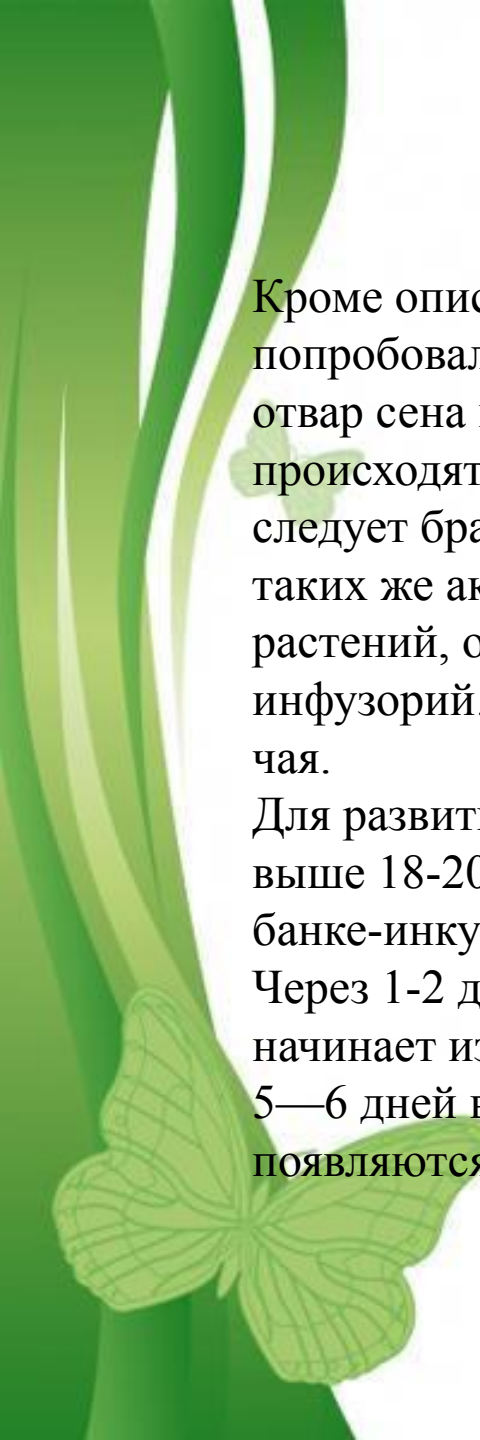
2-я группа - растения, летучие выделения которых улучшают сердечную деятельность, повышают иммунитет, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями. (Монстера привлекательная, пеларгония (герань) душистейшая, жасмин Самбак, мирт обыкновенный, лимон).

3-я группа - растения-фитофильтры, поглощающие из воздуха вредные газы. Например, комнатное растение спатифиллум способно поглощать ацетон, нефролепис и фикусы поглощают формальдегид. К этой же группе растений относятся: хлорофитум хохлатый, фикус Бенджамина, цииссус антарктический.

## Получение культуры простейших (инфузорий), необходимых для исследования.

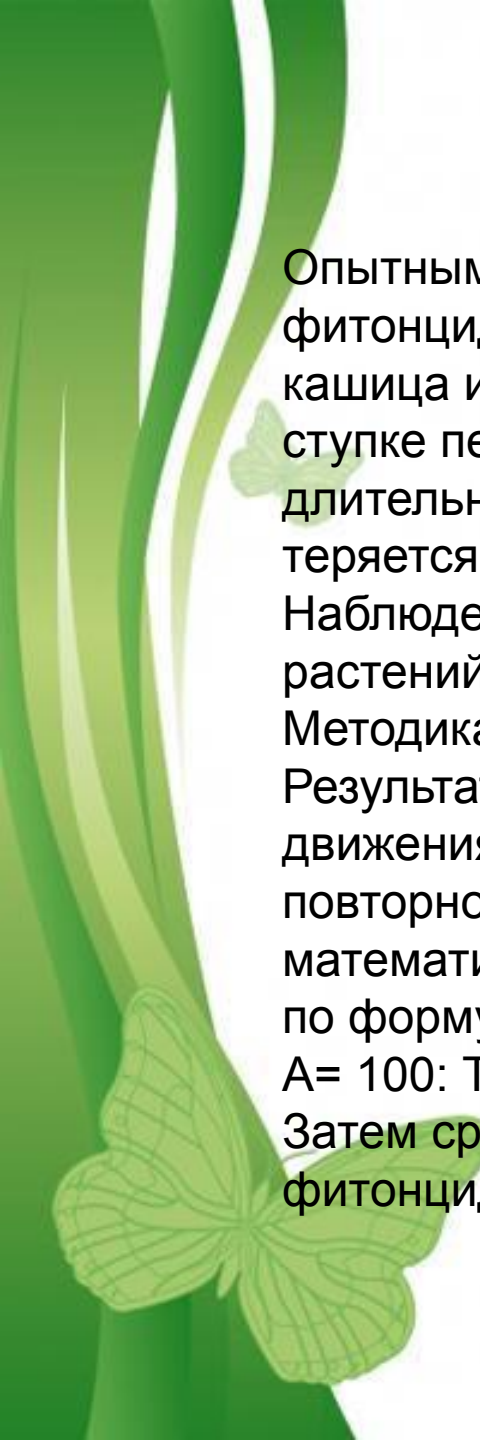
Первоначально необходимо получить культуру сенной палочки, которая является пищей для инфузорий. Для этого в чистую посуду надо положить немного лугового сена (без цветов) из расчета 100 г на 1 л воды и кипятить его в течение 15—20 минут до получения крепкого настоя. Когда он остынет, его надо профильтровать с помощью воронки и ватки. Затем банку с профильтрованным настоем укрыть марлей. Через пару дней на поверхности появится бактериальная пленка, за счет которой будут кормиться инфузории. Для получения культуры инфузорий в полученный ранее настой с бактериями сенной палочки нужно внести культуру инфузорий, которую можно взять из естественного водоема. Для этого предварительно в пробирку набрать воды из придонного слоя пруда, которую нужно просмотреть под микроскопом. Если в пробе кроме туфельки окажутся и другие инфузории, надо разбавлять воду взятой из пруда чистой водой до тех пор, пока в ней останутся только туфельки. Верх банки надо укрыть куском марли, сложенным вдвое, чтобы в нее не попали цисты других простейших. Через пять - семь дней инфузории начнут обильно размножаться, и их можно будет рассматривать под микроскопом при увеличении в 30-40 раз. Вначале в сенном настое развиваются различные инфузории, но постепенно начинают преобладать инфузории туфельки. **Page 8**





Кроме описанного выше способа получения *культуры инфузорий*, мы попробовали получить культуру этих простейших, добавив в остывший отвар сена воду из аквариума. «Старая» вода, в которой почти не происходят процессы гниения, для закладки культуры непригодна. Воду следует брать из аквариумов с регулярной частичной подменой воды. Из таких же аквариумов полезно собирать подгнившие листья и стебли растений, отжимая с них в питательную среду большие количества инфузорий. Смесь отвара с аквариумной водой должна иметь цвет густого чая.

Для развития культуры требуются минимальный свет и температура не выше 18-20°C. Сильный свет и тепло ускоряют процессы гниения, а в банке-инкубаторе они должны происходить в замедленном темпе. Через 1-2 дня после закладки культуры, вода в банке сильно мутнеет и начинает издавать гнилостный запах. Постепенно запах исчезает, а спустя 5—6 дней в верхних слоях воды, наиболее богатых кислородом, появляются скопления инфузорий.



Опытным путем нами проводилась оценка сока и летучих фитонцидов комнатных растений. В обоих случаях использовалась каша из листьев и стеблей. Каша готовилась путём растирания в ступке пестиком непосредственно перед работой, т.к. в случае длительного стояния растертого материала фитонцидная активность теряется.

Наблюдения за простейшими и протистоцидными свойствами растений проводили при помощи микроскопа увеличением в 140 раз. Методика работы с микроскопом стандартная.

Результаты наблюдений - среднее значение времени замедления движения простейших и их гибели под влиянием фитонцидов от 3-х повторностей опыта, заносилось в таблицы, а затем подверглось математической обработке. Фитонцидную активность (А) определяли по формуле Федоровой А.И., Никольской А.Н. (2000):

$A = 100 : T$ , где Т-время гибели простейших

Затем сравнивали данные гибели простейших под влиянием фитонцидного сока и летучих фитонцидов.

## **Методика проведения и постановка опыта:**

### **Опыт №1 «Взаимодействие простейших с соком исследуемых растений».**

Влияние тканевого сока некоторых видов комнатных растений на культуру инфузорий

Мы использовали вариант методики определения фитонцидной активности экстрактов растений, разработанной Б.П. Токиным. В этом случае определяется активность фитонцидов, входящих в состав тканевого сока растений.

**Оборудование:** листья комнатных растений с черешками, микроскоп, ступка с пестиком, пипетка, предметные и покровные стёкла, сосуд с культурой инфузорий, ткань для протирания микроскопа и предметного стекла, чистая вода для промывания, секундомер.

**Выполнение работы:** подготовка оборудования к работе: получили тканевый сок из растений при помощи приготовления кашицы, растирая листья растений с помощью пестика и ступки. Отжали через марлю несколько капель сока исследуемого растения. Нанесли капли с культурой инфузорий на предметное стекло, наблюдали за активностью инфузорий под микроскопом. Затем нанесли капли сока растения рядом с каплей с инфузориями, соединили две капли. Наблюдали за изменением активности инфузорий, до их гибели, отмечая время с помощью секундомера. Опыты проводились по два раза. Данные заносились в таблицу.

№ п/п	Виды растений:	Время гибели инфузорий (мин.) (среднее значение)	Фитонцидная активность растений (%)
1	Бегония тигровая	1 мин 10 сек	85,4
2	Герань душистая	3 мин. 25 сек.	30,7
3	Хлорофитум хохлатый	3 мин. 00 сек.	33,3
4	Толстянка	3 мин.	33,0
5	Каланхое	2 мин	50
6	Диффенбахия	5 мин. 40 сек.	17,6
7	Алоэ древовидное	6 мин. 25 сек.	15,6
8	Каллисия душистая, (золотой ус)	7 мин. 50 сек	12,7
9	Фуксия	8 мин.	12,5
10	Фикус Бенджамина	8 мин 20 сек.	12

Фитонцидность растений рассчитывается по формуле:  $A=100:T$ , где  $A$  – фитонцидная активность (%);  $T$  - время гибели микроорганизмов (в минутах). Примеры расчетов представлены в приложении 2.

## Приложение 2.

- Герань душистая
- Наблюдение за движением простейших:
- 10 сек.- активное
- 2мин. 5 сек. – замедленное
- 2мин. 35 сек. – погибли частично (12-погибли, 3-живы )
- 3 мин. 25 сек. – погибли все.
- $A = \approx 30,7$



# Хлорофитум хохлатый

- Наблюдение за движением простейших:
- 25 сек. – активно
- 30 сек. – медленно
- 1 мин. 40 сек. – активно
- 3 мин. – погибли все.
- $A = 100/3 \ 33,3$

- **Толстянка**

- Наблюдение за движением простейших:
- 30 сек. – активно
- 1 мин. 10 сек. – медленно
- 1 мин. 30 сек. – погибли-11, живы-3
- 3 мин. – погибли все
- $A = 33$



**Вывод:** разные виды комнатных растений проявляют различную фитонцидную активность клеточного сока. Наибольшую активность фитонцидов тканевого сока можно отметить у герани зональной, алое древовидное, каланхое, лимон Павлова. Наименьшую фитонцидную активность из исследуемых видов комнатных растений проявили - фуксия, фикус Бенджамина. Многие выявленные нами виды фитонцидно - активных комнатных растений совпадают с литературными данными.

- **Опыт №2 Определение дистанционной фитонцидной активности некоторых видов комнатных растений**



В этом случае определяется влияние летучей фракции фитонцидов на простейших. Для исследования взяли растения, которые по результатам предыдущего эксперимента проявили наибольшую фитонцидную активность: хлорофитум хохлатый, герань зональная, бегония тигровая, каланхое.

- Листья этих растений измельчили в ступке до состояния кашицы. На предметное стекло поместили каплю воды с простейшими (инфузориями) и на расстоянии нескольких миллиметров от нее - кашицу из исследуемого растения. Наблюдали под микроскопом за изменением подвижности инфузорий. Фиксировали время, за которое все они перестают двигаться. Данные занесли в таблицу 2 (приложение 2)
- **Вывод:** время воздействия на простейших увеличилось; летучие фитонциды обездвиживают инфузорий на дистанции, но медленнее. Фитонцидность летучей фракции исследуемых растений не полностью совпала с фитонцидной активностью клеточного сока этих же видов растений. Наибольшую активность летучих фитонцидов можно отметить у герани зональной и хлорофитума хохлатого, наименьшую (из исследуемых видов) – у герани зональной (Приложение 3).



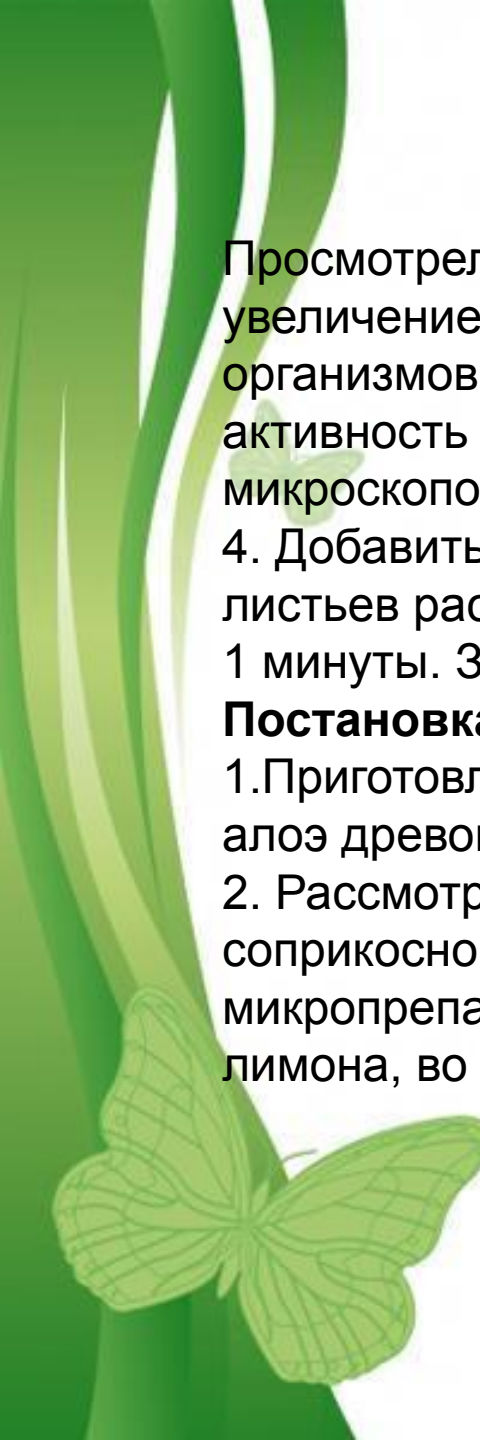


№ п/п	Вид комнатного растения	Время прекращения активности инфузорий (в минутах)
1	Бегония тигровая	16
2	Герань зональная	12
3	Хлорофитум хохлатый	14
4	Каланхое	15

### **Опыт №3:**

1. В керамической ступке растереть листья исследуемого растения, действие фитонцидов которого необходимо проверить.
2. Отжать через марлю несколько капель сока исследуемого растения.
3. В небольшой стакан (50–100 мл) поместили комочек почвы, добавили немного воды, перемешали, дали осесть твердым почвенным частицам. Взяли пипеткой каплю воды из стакана, нанесли ее на предметное стекло и накрыли покровным стеклом.



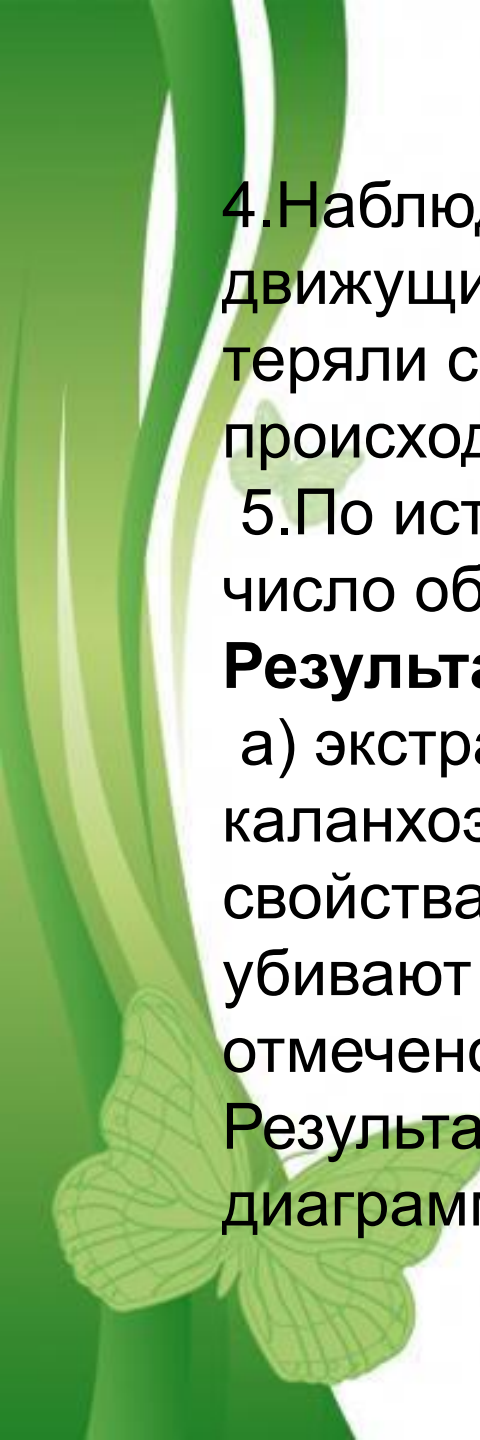


Просмотрели препарат сначала под малым, а затем под большим увеличением. Увидели разнообразные виды почвенных простейших организмов и их активное движение в капле воды. Установили активность простейших до соприкосновения с фитонцидами (под микроскопом).

4. Добавить под покровное стекло каплю приготовленного сока из листьев растений.. 5. Наблюдали за движением простейших в течение 1 минуты. Записали результаты наблюдений.

### **Постановка эксперимента**

1. Приготовленный сок из листьев лимона Павлова, герани зональной, алоэ древовидного, каланхое поместили в разные пробирки.  
2. Рассмотрели под микроскопом активность инфузорий до соприкосновения с фитонцидами. 3. Приготовили четыре микропрепарата с инфузориями и в первый внесли каплю сока лимона, во второй – герани, в третий – алоэ, в четвёртый – каланхоэ.



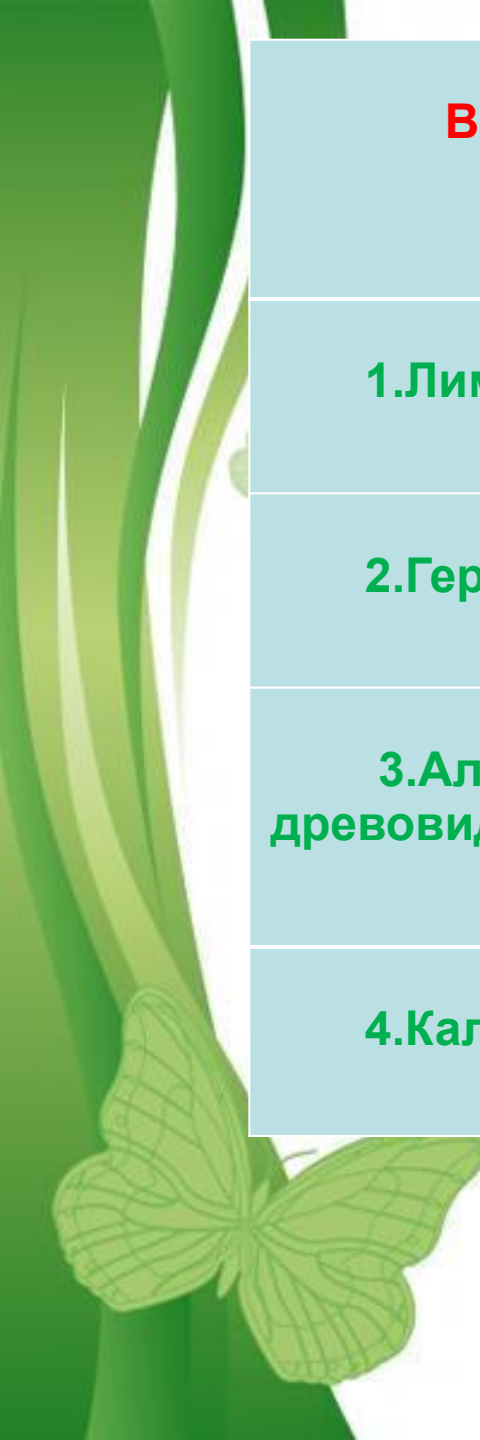
4. Наблюдали за поведением инфузорий. Активно движущиеся инфузории-туфельки неожиданно теряли способность к движению. Видимо, это происходило под влиянием сока растений.

5. По истечении одной минуты подсчитывалось число обездвиженных микроорганизмов.

### **Результаты:**

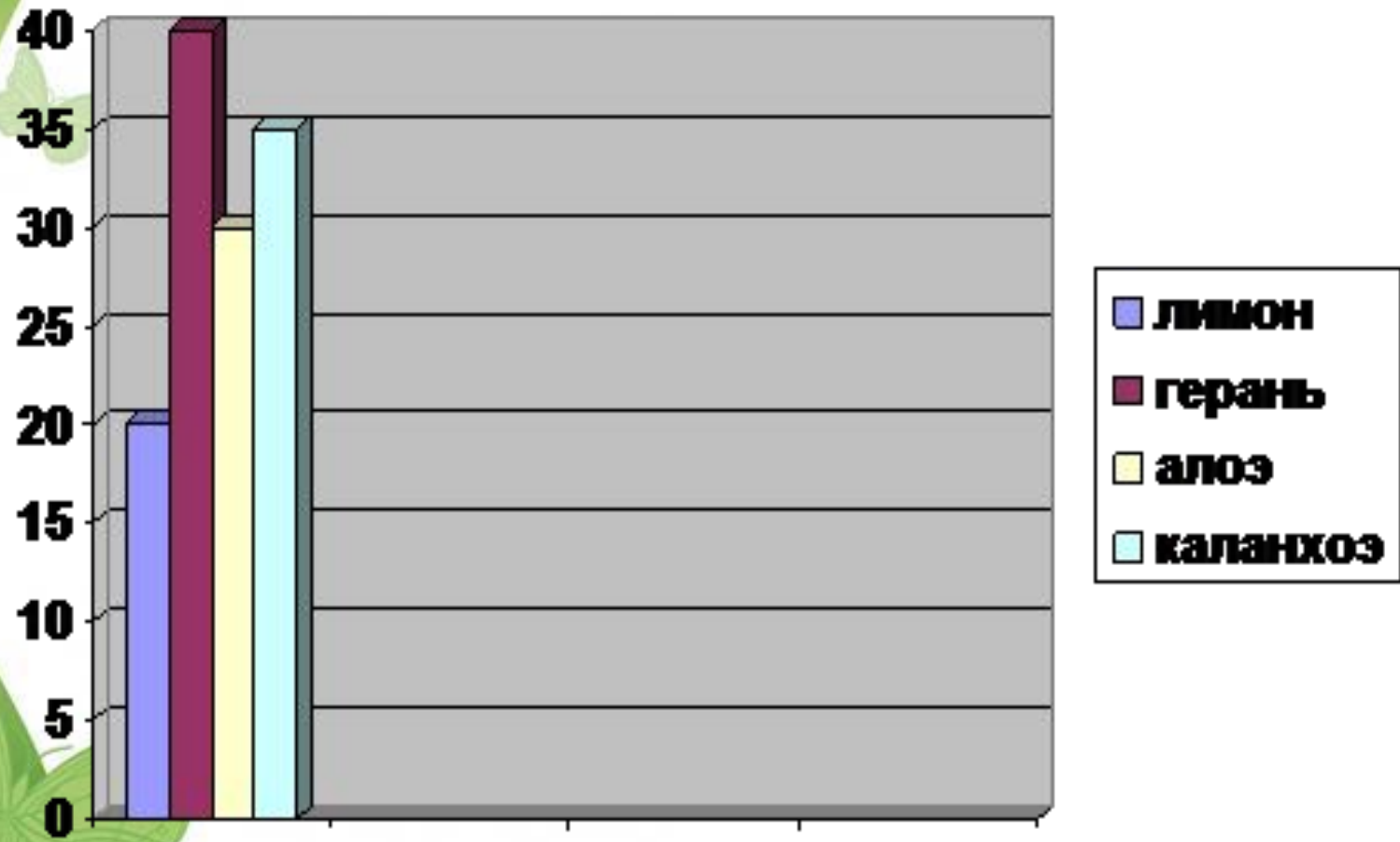
а) экстракты растений лимона, герани, алоэ, каланхоэ, по-видимому, обладают фитонцидными свойствами. Они сначала обездвиживают, а затем убивают инфузорий. б) наибольшее воздействие отмечено при применении герани зональной.

Результаты занесли в таблицу и построили диаграмму.



<b>Вид растения</b>	<b>% обездвиженных инфузорий (за 1 минуту)</b>
<b>1.Лимон Павлова</b>	<b>20</b>
<b>2.Герань зональная</b>	<b>40</b>
<b>3.Алоэ древовидное</b>	<b>30</b>
<b>4.Каланхое</b>	<b>35</b>

**Диаграмма №1 «Влияние фитонцидов растений на инфузории при контакте»**



## Опыт №4 «Определение дистанционной фитонцидной активности».

- 1. Листья лимона Павлова, герани зональной, алоэ древовидного, каланхое измельчить.
- 2. На предметное стекло поместить каплю воды с простейшими и на расстоянии нескольких миллиметров от нее - кашицу из исследуемого растения.
- 3. Наблюдать под микроскопом подвижность простейших через 5, 10, 20, 30 мин.
- **Постановка эксперимента:**
- Капля жидкости с простейшими находится на поверхности предметного стекла на расстоянии 2мм от капли сока растений. Даже без соприкосновения с соком исследуемых растений микроорганизмы через некоторое время обездвиживаются. Фиксируется время, за которое все они перестают двигаться.
- **Результаты опыта:**
  - а) время воздействия на простейших увеличилось;
  - б) летучие фитонциды обездвиживают простейших на дистанции, но медленнее;

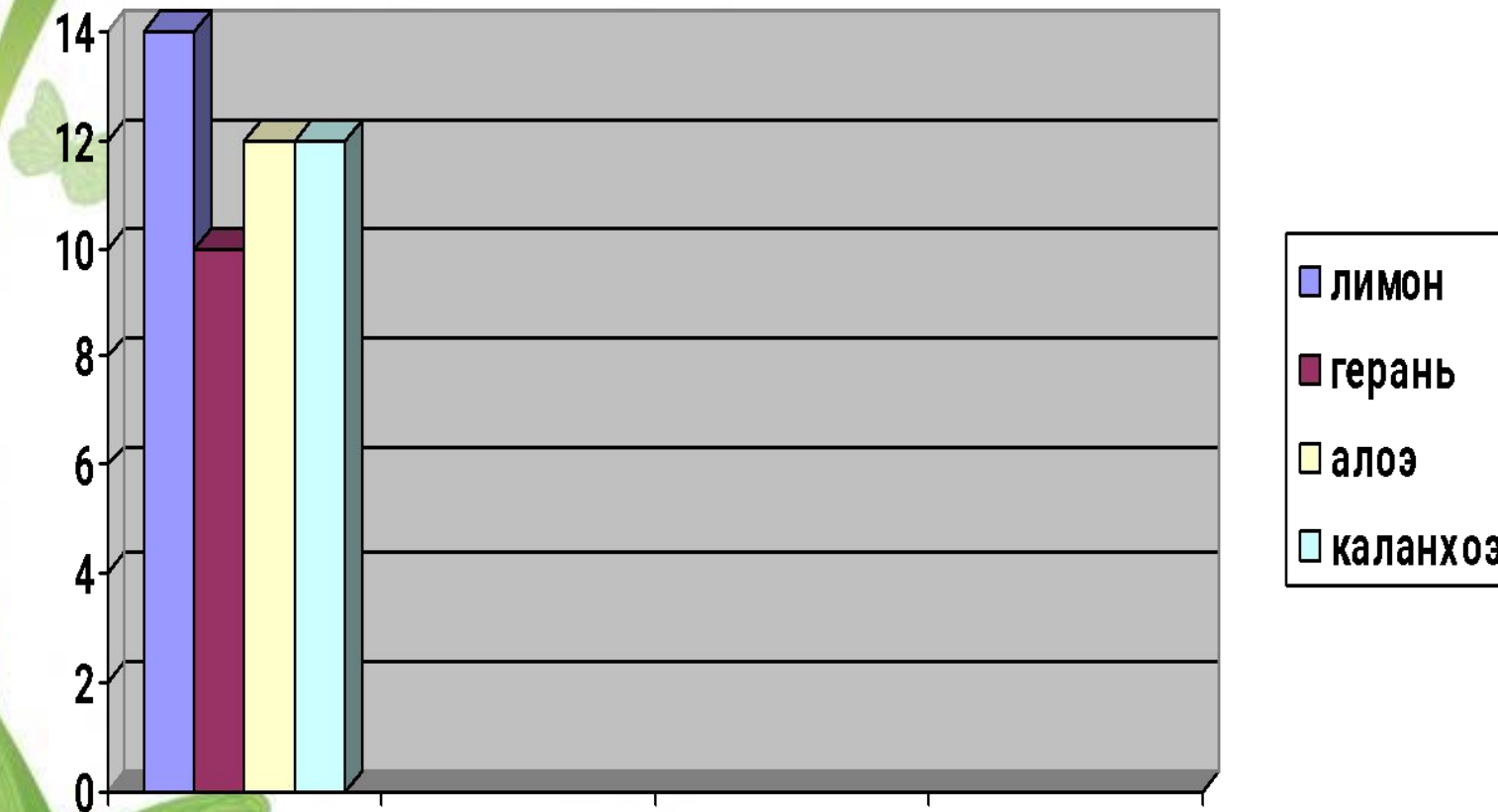
Результаты занесли в таблицу и построили диаграмму.

**«Влияние фитонцидной активности»**

<b>Вид растения</b>	<b>Время обездвиживания (минуты)</b>
<b>1.Лимон Павлова</b>	<b>14</b>
<b>2.Герань зональная</b>	<b>10</b>
<b>3.Алоэ древовидное</b>	<b>12</b>
<b>4.Каланхое</b>	<b>12</b>



**Диаграмма №2 «Влияние фитонцидной активности растений на инфузории при отсутствии контакта»**



## Выводы и рекомендации исследовательской работы

В данной работе мы:

1. Провели анализ литературных источников по проблеме исследования.
- 2. Выявили санитарно-гигиенические свойства комнатных растений, способствующие улучшению экологического состояния жилища, важнейшими из которых являются воздухоочистительные и фитонцидные.
- 3. Определили растения наиболее сильно поглощающие вредные вещества и обладающие детоксицирующими свойствами.
- 4. Экспериментально исследовали фитонцидные свойства комнатных растений, используемых в озеленении жилых помещений.
- Полученные нами результаты фитонцидной активности комнатных растений, подтверждают данные, изложенные, в литературных источниках и позволяют рекомендовать шире использовать в озеленении помещений фитонцидные растения:

Пеларгонию зональную  
Алоэ древовидное  
Бегония тигровая  
Лимон Павлова  
Аспарагус Шпренгера  
Хлорофитум хохлатый  
Традесканцию белоцветковую  
Плющ обыкновенный  
Толстянка  
Герань душистая

Именно эти растения обладают наиболее выраженными воздухоочистительными и фитонцидными свойствами. Они декоративны, неприхотливы в уходе и подходят для озеленения практически всех помещений. Работа по данной теме будет продолжаться



Планируется изучить фитонцидную активность взятых ранее растений для сравнения фитонцидных свойств в зимний и летний периоды, а также изучить фитонцидные свойства других растений. Исследование, проведённое мной в школе №11, в которой я учусь, показало, что большинство фитонцидных растений находится в кабинетах классов начальной школы. Это свидетельствует о том, что дети 1-4 классов более защищены от острых респираторных и других инфекционных заболеваний, чем ученики средней школы.

Нами было установлено, что в классах среднего звена очень мало фитонцидных растений, а в некоторых кабинетах их вообще нет. А ведь именно здесь они будут как нельзя кстати, так как там находятся кабинеты с большой информационной нагрузкой – математики, истории, русского языка, информатики. Много растений в кабинетах №7 (информатики), №1 (биологии) но мало растений с ярко выраженной фитонцидной активностью, что свидетельствует о том, что в этих кабинетах хорошая экология. Изучение степени экологического состояния воздушной среды классов школы показало необходимость ее дополнительного озеленения фитонцидными растениями. Процентное соотношение фитонцидных растений к общему количеству растений в школе составляет 27%.

Умело подобранные и правильно размещенные в помещении растения играют важную роль не только в эстетике, но и имеют санитарно - гигиеническое значение.

Помните, что «фитодизайн» - это не только использование растений для улучшения среды обитания в искусственных системах.

Озеленяйте помещения, в которых вы проводите большую часть времени, комнатными растениями, имеющими высокую фитонцидную активность, пусть вашими спутниками станут герань душистая, пеларгония зональная, коланхоэ, хлорофитум, фикусы, хризантемы, циперусы, традесканции, алоэ и фиалки, бегонии и лимоны, араукарии и спатифиллумы.

Будьте всегда здоровы, а в этом вам помогут комнатные растения.



# Список использованной литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие под ред. С.В. Алексеева. М.: АО МДСД, 1996.
2. Антимикробные вещества высших растений. Киев: изд-во АН УССР, 1958.
3. Вердерский Д.Д. Иммуниетет растений к паразитным болезням. М.: Сельхозиздат, 1950.
4. Гортинский Г.Б., Яковлев Г.П. Целебные растения в комнате. М.: Мир, 1993.
5. Гродзинский А.М. Фитодизайн и фитонциды. Киев: Наукова думка, 1973.
6. Догель В.А. Общая протистология. М.: Советская Наука, 1951.
7. Капранова Н.Н. Комнатные растения в интерьере. М.: Издательство МГУ, 1989.
8. Клевенская Т. М. Цветы в интерьере: Альбом. – М.: Агропромиздат, 1990.
9. Клевенская Т.М. Цветы в интерьере. М.: Агропромиздат, 1989.
10. Крупичева И. Атлас декоративных деревьев и кустарников/ Пер. с фр. – М.: Изд-во Эксмо, 2005.
11. Летучие биологически активные соединения биогенного происхождения. Отв. редакторы М.М. Телитченко и А..Х Тамбиев. М.: Изд-во МГУ, 1971.
12. Макаrchук М.Н. Фитонциды в медицине. Киев: Науково думка, 1990.
13. Матвеев Н.М. Практикум по курсу «Основы химического взаимодействия растений». Киев: КГУ, 1979.

- 
14. Мельникова С.В. Растения – санитары воздушной среды // Биология, 2001 № 7.
  15. Практикум по физиологии растений. \Под ред. И.И. Гунара. М.: Колос, 1972.
  16. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: МГУ, 1987.
  17. Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. - Сост. Обухов А.С. М.: Народное образование, 2001.
  18. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения. Л.: Наука, 1983.
  19. Сказкин Ф.Д. и др. Практикум по физиологии растений. М.: Советская наука, 1958.
  20. Снежко В.В., Кривенко В.В., Макарчук Н.М., Сгибнев А.К. Фитонцидные растения в интерьерах.// Сб.: Аллелопатия в естественных и в искусственных фитоценозах. – 1982.
  21. Тавлинова Г.К. Цветы в комнате и на балконе. Л.: Агропромиздат, 1985.
  22. Токин Б.П. Губители микробов - фитонциды. М.: Госкультпросветиздат, 1951.
  23. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Л.: Изд-во университета, 1980.
  24. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003.
  25. Хессайон Д.Г. Всё о комнатных растениях. М. Кладезь - Букс, 2000.
- Шапенкова Г.Н. Растения в интерьере общественных зданий, М.: Мир, 1971.



**Благодарю  
за внимание !**