

Научно-исследовательская работа

Биология

Изучение фитонцидной активности комнатных растений

Выполнила:

Низамова Дарья

Учащаяся 10 класса

МАОУ "СОШ № 4 им.В.Г Некрасова", Россия, г. Сатка.

Руководитель:

Хуснутдинова Лариса Борисовна

учитель биологии, высшей квалификационной категории,

МАОУ "СОШ № 4 им.В.Г Некрасова", Россия, г. Сатка.

Оглавление.

Введение	3-4
1. Теоретическая часть	4-6
1.1. История открытия	4-5
1.2. особенности фитонцидов растений	5
1.3. Значение для животных и человека	5-6
1.4. Область применения фитонцидов	6
2. Исследовательская часть.	7-9
Опыт №1 " Изучение воздействия летучих фитонцидов комнатных растений на сапрофитные микроорганизмы "	7
Опыт №2 "Реакция простейших на действия фитонцидов"	8-9
3. Анкетирование об использовании растений, выделяющих фитонциды	9-10
Выводы	11
Рекомендации	11-13
Список литературы	13
Приложения	14-20

Введение.

В настоящее время в связи с загрязнением окружающей среды появилась проблема охраны здоровья человека, поскольку оно сильно зависит как от внутренней структуры организма, так и от воздействий окружающей среды. Усиленная индустриализация, урбанизация, химизация приводит к разрушению окружающей среды. Воздух в городе в результате деятельности человека утрачивает свою биологическую ценность, загрязняется вредными токсическими выбросами предприятий, таким как окись и двуокись углерода, соединения серы, окись азота, хлор, ртутные пары, сажа, асбест, свинец, радиоактивные вещества и др. Кроме того, воздух в городе отличается не только насыщенностью токсическими веществами, но и нарушением природного соотношения кислорода и углекислого газа, плохой проницаемостью для солнечных лучей, температурой, влажностью и др.

В гигиенической оптимизации среды существенная роль принадлежит растительному миру. Растения могут выступать как продуценты загрязнения, так и способствовать их уничтожению. Растения способны поглощать и обезвреживать загрязняющие вещества, а также способствовать развитию гетеротрофных организмов, разрушающих эти загрязнения. Летучие выделения растений могут реагировать в воздухе с молекулами и частицами вредных веществ, способствуя их осаждению и выделению из зоны реакции. Образованные растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов и простейших, называют фитонцидами.

Цель:

Ознакомиться с фитонцидной активностью комнатных растений, её воздействием на окружающую среду и проверить на практике их отрицательное либо положительное воздействие на её составляющее.

Актуальность проекта:

Обусловлена необходимостью поиска экологически безопасных и, с учетом растущей устойчивости микроорганизмов к химическим антибактериальным препаратам, эффективных средств защиты окружающей современной человека среды от патогенных микроорганизмов. Растительные фитонциды, как правило, не нарушают баланс естественной микрофлоры человека, не загрязняют окружающую среду, к ним реже вырабатывается устойчивость микроорганизмов.

Таким образом, данная тема представляется мне актуальной и практически значимой, хотя и остающейся неизученной во многих аспектах. В данной

работе мною было проведено исследование фитонцидной активности комнатных растений, что представляет особую значимость в плане правильного озеленения помещений и общеобразовательных учреждений.

Задачи:

1. Выбрать фитонцидно-активные комнатные растения и узнать их биологию;
2. Изучить фитонцидное влияние растений на сохранение продуктов питания;
3. Научиться применять исследовательские методики на практике;
4. Изучение действия тканевых соков комнатных растений на инфузорий;
5. Изучение влияния газообразных фитонцидов комнатных растений на прорастание семян огурцов.
6. Проведение социологического опроса учащихся МАОУ “Школа № 4 им. В.Г Некрасова”;
7. На основе полученных данных дать рекомендации по выращиванию растений, а также по применению их как средства профилактики простудных заболеваний.

Гипотеза: предположительно, что тканевые соки и летучие фракции разных видов комнатных растений оказывают различное действие на микроорганизмы. На основании этого можно определить степень фитонцидности этих растений.

1. Теоретическая часть.

1.1 История открытия

Фитонциды были открыты профессором Б.П Токиным в 1928 году. Ученый измельчал свежие листья различных деревьев, натирал на терке хрен или редьку, лук или чеснок, смешивал их с водой и наблюдал под микроскопом, как ведут себя бактерии и простейшие, живущие в этой воде. Доказано, что фитонцидная активность присуща всему растительному миру. Газовые выделения являются продуктами обмена растительной клетки, средством активно-воздействия на среду и в то же время регуляторами роста и развития самих растений.

Фитонциды-выжнный фактор иммунитета растений. Это впервые было отмечено Б.П. Токиным. Помимо него, пионерами исследований в области

фитонцидов были такие учёные как А.Г. Филатов, А.Е. Тебякина, В.Г. Дробатько и другие, которые доказали бактериоубивающие свойства фитонцидов. Так же, стоит отметить, что вопрос о действии фитонцидов на болезнетворные микроорганизмы на основе теории Мечникова в 1962 году наиболее полно раскрыл Д.Д. Вердеревский.

1.2 Особенности фитонцидов растений.

Фитонциды-продукты жизнедеятельности растений. Они образуются в нём в результате обмена веществ и предохраняют растение от заражения бактериями или грибами.

В тканях растения фитонциды распределены неравномерно. Например, у томата их больше всего в листьях, меньше в корнях и совсем мало в плодах и стеблях. В луке и чесноке фитонциды накапливаются преимущественно в луковичах. Горчица содержит их большое количество в листьях и семенах.

Многие фитонциды были выделены в чистом виде, и их химическую природу удалось установить. Оказалось, что у одних растений фитонциды-органические кислоты, у других-эфирные масла, аминокислоты.

В ходе сопряжённой эволюции к каждому виду растений адаптировались определённые микроорганизмы, выделения фитонцидов обусловили взаимоотношения между растениями в сообществах.

Одна из важнейших особенностей фитонцидов-специфичность их действия. Даже в микроскопических дозах они могут задерживать рост и размножение одних микроорганизмов, стимулировать рост других и играть существенную роль в регулировании состава микрофлоры воздуха, почвы и воды.

Интересно, что на возбудителей заболеваний человека и животных фитонциды действуют значительно сильнее, чем на возбудителей заболеваний растений, которые уже приспособились к их прямому действию. Более того, фитонциды действуют стимулирующе на полезные для человека микроорганизмы. В условиях города, фитонциды-естественные помощники человека в борьбе с болезнями.

1.3 Значение для животных и человека

На что прежде всего воздействуют растения, фитонциды, если говорить об организмах человека и млекопитающих животных?

Снижают количественное содержание микробов в воздухе до 250 раз на 1 м³.

Вот почему прогулки в лесах, где растут подобные растения (дубовые рощи, лиственные), улучшают состояние легких, нормализуют работу дыхательной системы. Они очень полезны для больных туберкулезом, другими заболеваниями в этой области. Безупречное бронхолитическое действие у липы, чабреца, березы.

Именно дубовые рощи имеют возможность нормализовать повышенное кровяное давление, из чего следует, что такое лечение показано гипертоникам.

Многие травы, которые содержат фитонциды и витамины, укрепляют иммунитет, действуя седативно, нормализуют сон и психическое состояние (мелисса, душица и другие).

Гипотоникам для повышения давления рекомендуются вещества сирени и тополя. Многие фитонциды обладают сосудорасширяющим действием, благодаря чему избавляют от головных болей, спазмов (мята перечная).

Данные соединения ионизируют воздух, осаждают молекулы пыли, очищают и обеззараживают окружающую среду. Следовательно, улучшают общую атмосферу для нормального развития живых существ.

Ряд растений помогает в борьбе с простудными, инфекционными и вирусными заболеваниями (лук, чеснок, малина, черника, редька, горчица и другие).

Из чего можно заключить, значение фитонцидов для животных организмов и человека важно. С помощью них можно избежать себя от применения сильных антибиотиков, синтезируемых искусственно, не допустить формирования тех последствий, что они за собой влекут. Конечно, действие фитонцидов будет не таким быстрым, но в то же время более мягким и эффективным.

1.4. Область применения фитонцидов.

В настоящее время фитонциды привлекают внимание широкого круга исследователей. Они находят применение в пищевой и химической промышленности, растениеводстве, овощеводстве, виноделии, ветеринарии, парфюмерии. Но главной областью использования фитонцидов является медицина. Благодаря высокому содержанию фитонцидов и других биологически активных веществ, многие растения обладают лечебными свойствами, например такие как лук, чеснок, хрен. Так же фитонциды применяются для хранения плодов, овощей и плодовоовощных соков.

2. Исследовательская часть.

Опыт №1.

Изучение воздействия летучих фитонцидов комнатных растений на сапрофитные микроорганизмы:

Для опыта понадобилось: 5 банок с закручивающимися крышками, яйцо, сваренное вкрутую, иголка с ниткой, ткани исследуемых образцов растений, вазелин. На дно первой банки укладывается кашица (приложение 1), приготовленная путем растирания в ступке 10 г листьев Пеларгонии, второй – Бегонии тигровой, третьей – Хлорофитума хохлатого, четвертой – Каланхоэ, пятая банка пустая – контрольная. С помощью иголки подвешиваем на нитку яйца пяти банках на расстоянии 3-4 см от растительной кашицы (используем бумажный стопор). Банки туго закрываются крышками, края которых смазываются вазелином. (приложение 2) Они ставятся в темное теплое место на несколько дней. Следим за состоянием кусочков яиц.

Результаты опыта «Определение влияния летучих фитонцидов комнатных растений на сапрофитные микроорганизмы» снимались на девятые сутки:

№ образца	Результат
1. Герань (приложение 3)	Обнаруживается небольшое количество плесени на кашице листьев. На яйце плесени нет, но оно изменило цвет, стало желтоватым, видно ослизнение.
2. Бегония тигровая (приложение 4)	Плесени нет нигде. Упавший в кашицу кусочек яйца не изменился.
3. Хлорофитум хохлатый (приложение 5)	Плесень обильна на кашице листьев и на яйце. На яйце видны бактериальные колонии.
4. Каланхоэ (приложение 6)	Наблюдается обильное разрастание плесневого грибка на яйце и на кашице растения на дне. Ослизнения яйца нет.
5. Контрольная банка (приложение 7)	Обильное разрастание плесени, сильное разложение яйца.

Опыт №2.

Реакция простейших на действие фитонцидов.

Во втором опыте моего исследования я решила определить культуру простейших для проведения экспериментов по установлению уровня фитонцидности. Как одна из наиболее распространённых, мною была представлена культура инфузории туфельки.

Инфузория-туфелька (лат. *Paramecium caudatum*) — вид инфузорий рода *Paramecium*, входит в группу организмов под названием простейшие, одноклеточный организм. Организм получил своё название за постоянную форму тела, напоминающую подошву туфли.

Выращивание Инфузории- туфельки:

1. Засушиваем банановую кожуру.
2. Набираем воду из аквариума.(приложение 8)

Спустя неделю вода потемнела ,стала видна порошкообразная пленка (это и есть туфельки). (приложение 9)

В каплю жидкости с соком растения добавляется капля с простейшими (приложение 10). Обнаруживается усиление движения простейших, далее наблюдается замедление движения, а затем гибель.

Если засекают время гибели, то фитонцидную активность можно рассчитать по формуле:

$$A = \frac{100}{T} ,$$

где А – фитонцидная активность, а Т – время гибели простейших.

Реакция простейших на действие фитонцидов.

<i>Название растения</i>	<i>Активны</i>	<i>Замедление</i>	<i>Гибель</i>
Бегония тигровая	3 мин. 20 сек.	4 мин. 40 сек.	5 мин. 50 сек.
Диффенбахия	2 мин. 55 сек.	4 мин. 20 сек.	5 мин. 40 сек.
Каланхоэ	1 мин. 10 сек.	2 мин. 25 сек.	3 мин. 10 сек.
Фигус Бенджамина	4 мин. 50 сек.	6 мин. 45 сек.	8 мин. 20 сек.
Герань душистая	2 мин. 10 сек.	3 мин. 40 сек.	4 мин. 40 сек.
Хлорофитум хохлатый	1 мин. 45 сек.	2 мин. 10 сек.	3 мин. 15 сек.
Сенполия	4 мин.	5 мин. 55 сек.	7 мин. 45 сек.
Колеус	3 мин. 55 сек.	5 мин. 45 сек.	7 мин.
Сциндапус	3 мин. 25 сек.	4 мин. 30 сек.	5 мин. 55 сек.

Вывод : Разные виды комнатных растений проявляют различную фитонцидную активность клеточного сока. Наибольшей фитонцидной активностью обладают: герань душистая, хлорофитум хохлатый, каланхоэ. Наименьшей – сенполии и фикуса Бенджамина. Летучие фитонциды обездвиживают инфузорий на дистанции медленнее.

3. Анкетирование об использовании растений, выделяющих фитонциды.

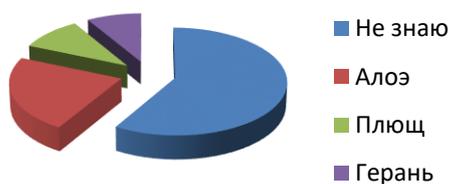
Анкетирование обучающихся 9 классов МАОУ "СОШ №4 им В.Г Некрасова" по использованию дикорастущих растений, выделяющих фитонциды проводилось в феврале 2020 года по следующим вопросам:

1. Какие фитонцидные дикорастущие растения Вы знаете?
2. Какую функцию выполняют фитонциды?
3. Как фитонциды влияют на людей и животных?

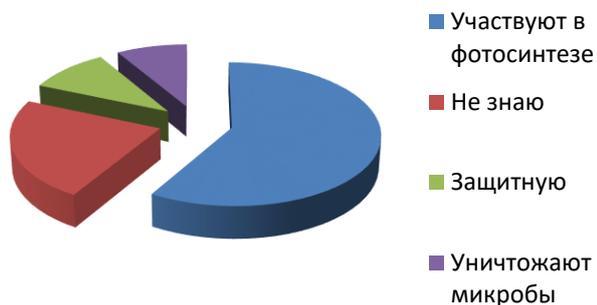
В анкетировании было задействовано 52 человека.

Результаты опроса:

Вопрос №1



Вопрос №2



Вопрос №3



Вывод: Рассмотрев все диаграммы можно прийти к выводу, что ученики не знают о понятии фитонцидов и об их свойствах, а также в каких растениях фитонциды содержатся и как влияют на человека и животных.

Выводы.

1. Изучили состав и биологические особенности фитонцидно-активных комнатных растений.
2. Изучение влияния летучих фитонцидов комнатных растений на сохранение продуктов питания показало, что наибольшая фитонцидная активность наблюдается у бегонии тигровой (Tiger begonia) и герани (Geranium).
3. Изучение действия тканевых соков комнатных растений на инфузорий показало, что наибольшей фитонцидной активностью обладают: герань душистая (Geranium), хлорофитум хохлатый (Chlorophytum comosum), каланхоэ (kalanchoe).
4. Изучение влияния газообразных фитонцидов комнатных растений на прорастание семян огурцов показало, что наименьшая длина корней наблюдалась у диффенбахии (Dieffenbachialeopoldii) и герани (Geranium).
5. Социологический опрос показал, что ученики имеют не совсем точное представление о свойствах фитонцидов и их значении.

Рекомендации.

Таблица рекомендаций по выращиванию наиболее фитонцидно-активных растений.

<i>Название растения</i>	<i>Описание</i>	<i>Рекомендации по выращиванию</i>
1.Примула обратноконическая <i>Primula obconica</i>	Травянистое комнатное растение. Соцветия располагаются вторым ярусом над листьями Листья на длинных опушенных черешках, собраны в пышную розетку.	Фитонцидность 62%. В опушении листьев содержится примин. Возможна аллергическая реакция. Противопоказанно озеленение помещений, в которых возможно присутствие людей, с аллергией на примин.
2.Толстянка портулаковая (денежное дерево) <i>CrassulaportulaceaLam</i>	Древовидное растение до 180 см в высоту, со стеблями, одревесневающими и становящимися коричневатыми снизу. Листья	Фитонцидность 72%. Рекомендуется для озеленения помещений любого типа.

	многочисленные, клиновидные, блестящие, иногда с красноватой окантовкой.	
3. Диффенбахия пятнистая <i>Dieffenbachia maculata</i>	Вечнозеленые травянистые растения с толстыми прямыми мясистыми стеблями и крупными продолговатыми очередными листьями, блестящими или матовыми. Существуют виды с зелеными и пестрыми листьями. Стебель довольно толстотравянистый	Фитонцидность 51%. Обработывает воздух от токсинов, поглощает ксилен, бензол. Не рекомендуется выращивать в квартирах, где присутствуют дети, т.к. сок диффенбахии ядовит и может вызвать раздражение слизистых оболочек при соприкосновении. Предпочтительнее подойдет для выращивания в просторных помещениях офисного типа.
4. Молочай ребристый (гребенчатый) <i>Euphorbia poligona</i>	Это вечнозелёный или полуопадающий суккулент. Его стебель достигает высоты 1,2 м и диаметра 3 см. Он ребристый, закручен спирально, покрыт шипами. На нём расположены несколько пятиугольных ветвей тёмно-зелёного или зелёно-коричневого цвета. Иногда растение может быть и вовсе без побегов.	Фитонцидность 45%. Сок молочая ядовит, при попадании на слизистые оболочки вызывает сильное жжение. Не рекомендуется выращивать в квартирах, где есть дети. Лучше подойдет для озеленения офисных зданий.
5. Пеларгония душистая (герань) <i>Pelargonium</i>	Пахучая пеларгония имеет хорошо развитую корневую систему, поэтому может расти практически на любой	Фитонцидность 48%. Эфирное масло герани способствует успокоению нервной системы, улучшает сон,

<i>odoratissimum</i> Alt	<p>почве. Цветок представлен в виде разветвлённого кустарника, который имеет лопастные листья ярко-зелёного цвета. Листовая пластинка покрыта небольшими ворсинками, которые при прикосновении помогают ощутить запах цветка. У основания черешка каждого листа расположено 2 свободных яйцевидных прицветника. Цветки располагаются зонтиками на длинных цветоносах.</p>	<p>снижает действие стрессов. Следует принять во внимание, что взмахнутом небольшом пространстве герань вызывает головную боль или аллергию у людей с повышенной чувствительностью. Отлично подойдёт для выращивания в просторных помещениях, чтобы концентрация эфирного масла и фитонцидов в воздухе была не слишком велика.</p>
--------------------------	---	--

Список литературы.

1. Блинкин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды вокруг нас. М., «Просвещение», 1981
2. Нуралиев Ю. Лекарственные растения. – Нижний Новгород. СП «ИКПА», 1991. - С.29-31.
3. «Энциклопедический словарь юного биолога» под ред., М.С. Гилярович М.: «Педагогика», 1986. - С.37.
4. Хессайон Д.Г. Все о комнатных растениях. – М.: «Кладезь», 1996
5. Энциклопедия народных методов лечения.
6. http://yourgreenworld.*****/index/ehkologicheskij_fitodizajn/0-10
7. О фитонцидной активности некоторых оранжерейных растений // Материалы VIII Совец. «Фитонциды. Роль в биогеоценозах, значение для медицины». (Киев, 16-18 окт. 1979 г.). Киев, 1981, С, 95-97.
8. Швечикова А.П., Косогова Т.М., Луценко А.И. Комнатные растения и чистота воздуха в помещении научно – методический журнал «Биология в школе» №1-2 1992. - С. 66 – 67.

Приложения.

Опыт №1.



1)

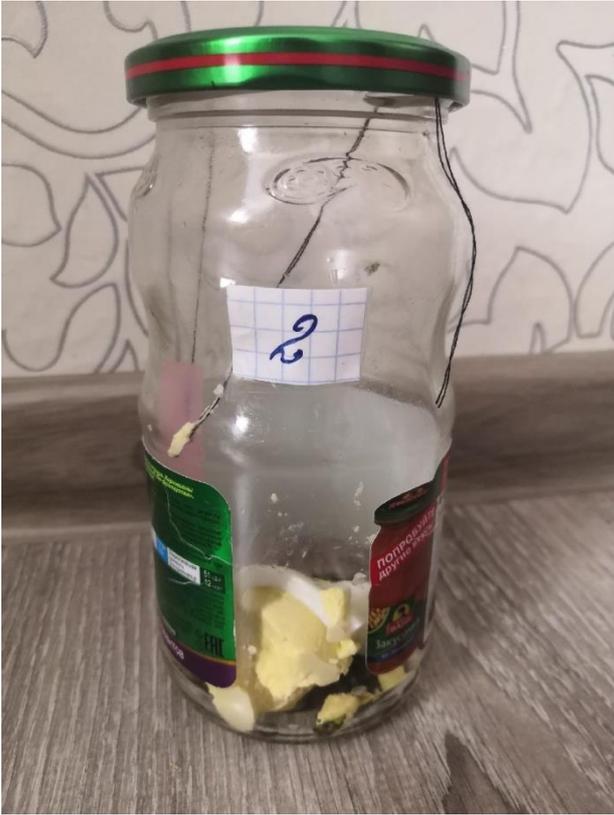


2)



3)





4)

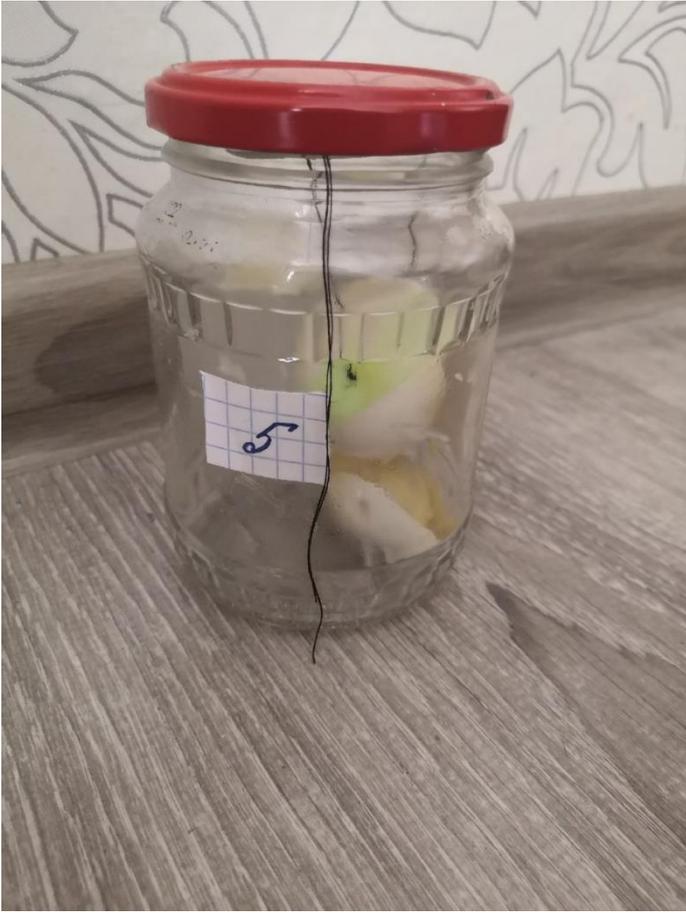




5)



6)



7)



Опыт №2.



8)



9)



10)



Простейшие под микроскопом:

